Die Abrasio des Milchgebisses.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde

der Hohen Medizinischen Fakultät

der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn.

Vorgelegt

von

Magdalene Zöller

Zahnärztin

aus Olpe (Westfalen).

Bonn 1938.

Anton Brand, Bonn.

Gedruckt
mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Bonn.

Referent: Prof. Dr. Korkhaus.
Korreferent: Prof. Dr. Wagenseil.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen Eltern!

Disposition.

Einleitung: Definition des Begriffes „Abrasio".

Hauptteil: **A. Häufigkeit und Vorkommen der Abrasio**

I. bei Kulturmenschen,

II. bei Naturvölkern.

B. Bedeutung der Abrasio für den Funktionswert des Gebisses.

C. Einflüsse für die Entstehung.

I. Natürliche Einflüsse:

a) im Aufbau der Zahnsubstanz,

b) in der Stärke und Betätigung der Kaumuskulatur, dem Kaudruck,

c) in der Art der Nahrung gelegen.

II. Abnorme Abrasio:

a) bei Knirschern und Pressern,

b) bei Stellungs- und Bissanomalien,

c) künstlich herbeigeführt,

d) durch gewerbliche Schädigung erworben.

D. Eigene Untersuchungen an Kindern.

I. Aufgabe und Material.

II. Untersuchungsbefunde.

a) Häufigkeit der Abrasio.

b) Ausprägung der Abrasio.

c) Befallensein der einzelnen Zähne und Zahngruppen.

d) Abrasio und der Funktionswert des Gebisses bei anatomisch korrekter Okklusion.

e) Abrasio und vertikale Bissanomalien,

f) Abrasio und mesiodistale Bißformen,

g) Abrasio und orthodontische Krankheitsbilder.

h) Abrasio und Kopfbiß.

III. Praktische Schlußfolgerungen.

E. Zusammenfassung.

Definition des Begriffes „Abrasio“.

Es darf als bekannt vorausgesetzt werden, daß jedes Organ des menschlichen und auch tierischen Körpers, soweit es der Funktion unterliegt, einer Abnützung anheimfällt und dieses Organ in einem solchen Falle meist auch wieder regeneriert wird, falls sich die Abnützung in physiologischen Bahnen bewegt. Im Gegensatz dazu unterliegen jedoch die Zähne, als die durch die Kautätigkeit am meisten der Beanspruchung ausgesetzten „Kauwerkzeuge“, im verstärkten Maße der Abnutzung, die nicht wieder wettgemacht wird, sondern sich an der Zahnkrone deutlich wiederspiegelt.

Solche, sich im Laufe der Jahre am menschlichen Gebiß bemerkbar machenden Substanzverluste bezeichnet man als Abrasio, ihre Entstehung ist als ein physiologischer Vorgang zu betrachten. Bei normaler, d. h. voller Betätigung und ungestörter Entwicklung des Gebisses werden derartige Abnutzungsflächen an den Zahnkronen sichtbar, woraus man nach Korkhaus die Funktionsart des Individuums oder auch seine Kauträgheit und damit eine Funktionsatrophie bei minder abradierten Gebissen erkennen kann.

Die natürlichen Abschleifungen der Zähne entstehen durch gegenseitige Abnützungen der Schneiden und Kauflächen beim Kauen und verändern damit je nach Okklusion und Alter die Kronenform des Zahnes. Dafür sind verschiedene Faktoren verantwortlich zu machen, die wiederrum bei jedem Menschen verschieden sind, woraus entnommen werden muß, daß auch die einzelnen Schlifflächen eine „individuelle“ Ausbildung erfahren müssen. Nach Korkhaus kommen für die natürliche Abrasio 1. die Härte des Schmelzes, 2. die Widerstandskraft der Kiefer, 3. der aufgewandte Kaudruck, 4. die mesiale Zugkomponente der Massetergruppe, 5. die artikulatorischen Führungsbahnen, die durch die Kompensationskurve, Höcker- und Schneidezahnführung bestimmt sind, in Betracht.

Als erste Zahnsubstanz fällt der Schmelz einer Abrasio zum Opfer, dann das Dentin. Im Gegensatz zum Dentin, dessen Verlust jeder Zeit wieder durch Bildung sog. Reiz- oder Sekundärdentins nach der Pulpa zu bei Reizerscheinnngen aufgeholt wird, kann der Schmelz nicht neu gebildet werden, da die seine Regeneration tätigenden Schmelzzellen und Schmelzpulpa beim Zahndurchbruch zugrunde gehen.

Die klinischen Merkmale und Veränderungen der der Abrasio unterworfenen Zähne sind normalerweise abgeflachte Höcker, glänzende, spiegelglatt polierte, harte, oft pigmentierte Abnutzungsflächen, die sich in den einzelnen Altersstadien nach Größe, Lage, Richtung und Form mannigfaltig unterscheiden. So werden z. B. die Zahnkronen kürzer, die Kauflächen der Molaren flacher, die Zacken der Inzisivi und Spitzen der Kanini verschwinden; bei Pflanzenfressern werden die Zahnhöcker derart abgekaut, daß die entstandenen Kauflächen eine gute Kaufunktion ermöglichen. So werden die verschieden harten Zahnsubstanzen erklärlicherweise auch verschieden stark abgenützt, es kommt zu den die Dentinoberflächen überragenden härteren Schmelzleisten und damit einem muldenförmigen Ausschleifen der Zahnkrone. In dieser Form bedingt die Zahnkrone eine Verbesserung des Funktionswertes.

Nach Sicher zeigt ein ideales Gebiß, das bei normalem Schneidezahnüberbiß (1—2 mm) dem Unterkiefer unter Molarenkontakt Vor- und Rückwärtsbewegungen gestattet, Abrasionen an den distalen Höckerflächen der oberen und den mesialen der unteren Zähne, parallel dazu eine Verkürzung der Front- und Eckzähne.

Neben der Abnutzung der Kauflächen läuft während der Nutzperiode des Milchgebisses, d. h. im Alter von $2^1/_2$ bis 6 Jahren, eine Abschleifung der Kontaktpunkte zu Kontaktflächen. Die dadurch begünstigte Mesialwanderung der Unterkieferzahnreihen im Milchgebiß soll, wie Balters angibt, eine Verkürzung der gesamten Zahnreihe um insgesamt 15 mm

in horizontaler und mindestens 4 mm in vertikaler Richtung herbeiführen und für Beibehaltung des Kontaktes sorgen, der gleichzeitig durch Herauswachsen der Zähne aus dem Kieferknochen mehr zum Zahnhals hin verlegt wird.

A. M. Schwarz sieht eine starke Abrasio als Vorbedingung für eine Mesialverschiebung des Unterkiefers an; er findet an Milchgebissen mit ausgedehnter Abnutzung eine entsprechend große Differenz im Abschluß der Distalflächen der zweiten Milchmolaren, dagegen ein Zusammenfallen des Distalabschlusses, wenn wenig oder keine Abrasionen vorhanden sind. Bei einem weniger abgenutzten Gebiß ist also eine Mesialverschiebung des Unterkiefers behindert und die richtige Sechsjahrmolareneinstellung gefährdet, es kommt zur unsicheren Okklusion des Höcker-Höckerbisses „und es bedarf nur des kleinsten weiteren Anstosses, um ein Abgleiten in den Distalbiß zu veranlassen“ (Korkhaus). Daraus folgert A. M. Schwarz: Bei richtigem Kaumechanismus und normaler Artikulation führt die Abrasio zur Kopfbißstellung des gesamten Milchgebisses. Gleichzeitig muß aber auch seit dem dritten Lebensjahr der untere Milcheckzahn im Vergleich zum oberen nach Distal gewandert sein, denn der Autor stellt einen guten Kontakt der Milcheckzähne mit ihren Antagonisten fest. Da die normale Abrasio als eine Folge der Funktion bezeichnet werden kann, ist die Mesialwanderung der Milchzähne ebenfalls als Folge der normalen Funktion anzusprechen.

Die Betrachtung des Gebisses eines zweijährigen Kindes zeigt die Unmöglichkeit, aus der Ruhestellung den Unterkiefer zum Oberkiefer in mesialer Richtung zu verschieben, da der Höcker-Fissurenbiß hindernd im Wege steht. Trotz Abschleifens der überstehenden Höcker von III IV V ist die genannte Bewegung wegen des Frontzahnüberbisses nicht auszuführen, bis dieser Überbiß der Abrasio anheimgefallen ist. Die Natur sorgt nun für eine entsprechende Abnützung, sowohl im Bereich der Frontzähne als auch dem der Molaren, dabei verschwinden die Höcker zum Teil sogar vollkommen. A. M.

Schwarz bezeichnet diese Verhältnisse im 6- bis 7-jährigen Gebiß als physiologisch.

Häufigkeit und Vorkommen der Abrasio beim Kulturmenschen.

Die Ernährungsweise des modernen Menschen schaltet die Zähne als Kauorgane heute mehr oder weniger aus. Die Mundhöhle dient meist nur noch als Aufnahmepforte der Speisen für den Verdauungsapparat; eine Kau- oder Mahlfunktion auszuüben ist kaum noch notwendig, da die verfeinerte Küche und die Hast, mit der der Kulturmensch seine Speisen zu sich zu nehmen gewohnt ist, jegliche Kauarbeit zu vermeiden sucht, die als „zeitraubend“ oder „überflüssig“ erscheinen mag. Die weich gekochten Speisen haben daher auch nicht mehr den Wert eines Schleifmittels und lassen eine Abrasio, insbesondere im Gebiet der Seitenzähne nicht mehr oder nur gering auftreten. Proell stellt daher fest, daß, je mehr der Mensch von der Kultur beeinflußt ist, der Gebrauch der Zähne und damit auch deren Abnutzung abnimmt! Aber trotzdem kann allgemein gesagt werden: Die Größe der Schlifflächen oder die Stärke der Abrasio nimmt mit steigendem Alter zu, beschränkt sich nach Misch durchschnittlich mit 30 Jahren noch auf den Schmelz, befällt bei 40-Jährigen jedoch schon das Dentin und macht sich im 50. Lebensjahr dadurch bemerkbar, daß das Dentin schon braun pigmentiert erscheint. Mit 60 Jahren dehnt sich der Substanzverlust bereits auf den ganzen Kronenquerschnitt aus und erreicht im Alter von 70 Jahren oft den Zahnhals.

Die also noch anzutreffenden Abschleifungen sind vielfach den aus den heutigen Lebensgewohnheiten entstehenden Zahn- und Gebißanomalien und den wenigen noch statthabenden Kontaktreibungen während der Mahlbewegungen zuzuschreiben. So kommt es, daß das Gebiß des Menschen selbst in höherem Alter noch den Zustand eines jugendlichen unabgenutzten Gebisses bewahren kann.

Beim Kulturmenschen sind infolge der seltener zu findenden Abschleifungen häufig sich darauf gründende Folgeerscheinungen festzustellen. So wird berichtet, daß die Belastung des Alveolarfortsatzes bei nicht abgekauten Höckern größer und vor allem ungünstiger ist, als wenn die Kaukraft auf einer planen Fläche angreift. Es kommt zu den für den Bestand der Paradentien so ungünstigen horizontalen Schubmomente (traumatische Okklusion). Daher neigen nicht abgeschliffene Zähne zu paradentotischen Abbau- und Erkrankungserscheinungen, die zum frühzeitigen Verlust der Kauorgane führen. Zwischen den erhaltenen Höckern und Fissuren können sich ferner leichter Speisereste ansammeln und zu Kariesentstehung Anlaß geben.

Häufigkeit und Vorkommen der Abrasio bei Naturvölkern.

Im Gegensatz zum Kulturmenschen liegen bei den Naturvölkern vollkommen andere Verhältnisse vor. Die Ernährungsweise und die ausgiebigen Mahlbewegungen schaffen von vornherein günstigere Artikulationsverhältnisse. So berichtet Proell von einer starken Abschleifung der Zähne (oft sogar bis zur Hälfte ihrer Länge) bei den Eingeborenen Südafrikas. Diese Erscheinung führt der Autor auf die Ernährung mit harten und ungekochten oder mit Sand u. a. verunreinigten Nahrungsmitteln zurück, wodurch eine größere Schleifwirkung und Selbstreinigung gegeben ist. Bereits die Kinder dieser Eingeborenen sind gewöhnt, trockene, holzharte Früchte zu kauen. Becker beobachtete bei den Eingeborenen Deutsch-Südwestafrikas die gleichen Erscheinungen und kommt zu denselben Feststellungen, da die Naturvölker weniger Fleisch, dafür aber um so mehr ungekochte Pflanzennahrung essen.

Bei diesen primitiven Volksstämmen wird infolge der starken Abschleifungen wenig Karies festgestellt, zum Teil sicherlich nur aus dem Grunde, weil plangeschliffene Kauelemente keine Retentionsstellen mehr für Speisereste bieten und

infolgedessen auch diesen Resten keine Gelegenheit geben, in Fäulnis übergehen zu können.

Bei einigen Funden vorzeitlicher Schädel berichtet R. Schwarz über ähnliche Abkauungen der noch erhaltenen Zähne. So zeigt der Schädel des Homo Rhodesiensis im Oberkiefer eine horizontale Abkauung des linken Weisheitszahnes, lingual eine größere Abschleifung der zweiten Molaren, glatte, stärker nach innen geneigte Kauflächen beim Sechsjahrmolaren und Kaninus, eine konvexe, ebenfalls abgeschliffene Kaufläche der mittleren Schneidezähne. Die erfolgten Kaubewegungen zu rekonstruieren, war nicht möglich, da der Unterkiefer nicht aufgefunden wurde. Ein männlicher Orang-Utan ließ jedoch ebenfalls eine konvexe Abkauung der Inzisivi erkennen nnd konnte daher zur Wiederherstellung der Kauverhältnisse beim Homo Rhodesiensis dienen.

Ein anderer, in La Ferrassie in der Dordogne gefundener Schädel aus der Neandertalerzeit zeigt eine Vorbißstellung des Unterkiefers, die auf Mesialbiß schließen läßt. Die Abkauung der Zähne ist außerordentlich stark; verschiedentlich ist die Pulpahöhle wie beim Homo Rhodesiensis freigelegt. Der französische Anthropologe Boule (zitiert nach R. Schwarz) vermutet wegen dieser Abschleifung eine starke Vorschubbewegung des Unterkiefers während des Kauens, wie sie bei den primitiven Neukaledoniern angetroffen wird. Die Form der Abkauung der Zähne beim Homo Rhodesiensis erlaubt die Annahme der Unterkieferstellung wie beim Orang-Utan oder dem Manne von La Ferrassie.

Ferner beschreibt R. Schwarz den Piltdownkiefer, bei dem die Kauflächen stark abgenutzt, die Höcker vollständig weggeschliffen sind. Bei den Anthropoiden ist gewöhnlich eine derart horizontale Schlifffläche nicht vorhanden; beim Schimpansen bemerkt man im Molarengebiet meist nur eine geringe Abkauung, dagegen bis zur Hälfte abgeschliffene Frontzähne.

Aus diesem Vergleich der Abrasionen beim Kultur- und Naturmenschen und den Anthropoiden geht deutlich die geringere Beanspruchung der Kauelemente des Zivilisierten hervor, wodurch gleichzeitig auch das außerordentlich häufige Auftreten der Karies und paradentotischen Krankheitserscheinungen eine zwanglose Erklärung findet.

Die Bedeutung der Abrasio für den Funktionswert des Gebisses.

Bei der Vorschubbewegung wird der distale Teil des Unterkiefers durch das Gelenk, der frontale durch die Kauflächen der Zähne geführt. Soll nun der Zahnbogen bei einer Vorwärtsbewegung Kontakt haben, so muß die Kauebene und die Führungsbahn im Gelenk parallel verlaufen, oder aber eine Kurve vorhanden sein, die einen Ausgleich dieser Divergenz herbeiführt. Dabei muß bei einer Vorbißbewegung das Molarengebiet klaffen.

Nach allen Richtungen läßt der Unterkiefer seine Zähne an denen des Oberkiefers im Schleifkontakt unter Hebung und Senkung gemäß der Stärke des frontalen Überbisses und der Neigung der Schneidezahnführung entlanggleiten. Selten bekommt man Gebisse mit genau auf den Grad des Frontzahnüberbisses abgestimmtem Kauflächenkomplex zu Gesicht, so daß zu gleicher Zeit außer den Schneidezähnen auch sämtliche Prämolaren und Molaren in Kontakt stehen.

Im normalen Gebiß sind bei vorhandener guter Abrasio Bewegungen nach allen Richtungen unter ständigem Kontakt der Zahnreihen möglich. Nur bei einem derartigen Rundbiß, bei dem allen Bewegungen freie Bahn gelassen ist, kann ein guter Funktionswert erzielt werden. In allen Phasen des Kauaktes muß ein möglichst großer Flächenkontakt (mindestens aber Dreipunktkontakt) erreicht werden, der ein Maximum an Kaueffekt schafft. Während die Höcker mit der korrekten Einstellung der Zähne ihre Aufgabe erfüllt haben, nämlich, sich gegenseitig in die korrekte Verzahnung, den

Höcker-Fissurenbis, zu leiten, steht den abgeschliffenen Zähnen eine andere zu erfüllen bevor: die des Nutzeffektes, welcher sich mit zunehmender Abschleifung steigert.

Linder stellte schon bei seinen Bonner Normaluntersuchungen (an 6- bis 18-Jährigen) fest, daß im Normalgebiß 15- bis 18-Jähriger ein Dreipunktkontakt selten vorkommt, macht jedoch die Einschränkung, daß sich mit zunehmendem Alter die Kauflächen mehr und mehr abschleifen und damit der allseitige Kontakt immer größer wird. Das fehlende Artikulationsgleichgewicht im jugendlichen natürlichen Gebiß hat nach Linder im allgemeinen keine üblen Folgen nach sich.

Im Gegensatz dazu glaubt Franzmeyer in 360 anatomisch normalen, jugendlichen Gebissen einen allseitigen Schleifkontakt in großer Zahl annehmen zu können, und zwar bei

Alter	Vorbiß	Seitbiß
6—8	fast 60 %	70 %
9—14	15 %	30 %
15—18	25 %	35 %.

Sie behauptet auf Grund der Untersuchungsergebnisse, „daß das Milchgebiß beim Abschluß seiner Funktionsperiode den absoluten Schleifkontakt erworben hat". Im bleibendem Gebiß wächst auch die Abrasio mit zunehmendem Alter, wohingegen zu Beginn seiner Funktionsperiode keine Abnutzung vorhanden war. Verglichen mit dem funktionstüchtigen Milchgebiß im sechsten Lebensjahr soll das bleibende Gebiß „auf der Höhe seiner Funktionsperiode" eine ebenso starke Abkauung aufweisen; Voraussetzung ist allerdings eine fehlerlose Okklusion. Simon behauptet so, gestützt auf Franzmeyers Untersuchungen, daß ein Gebiß mit anatomisch richtiger Okklusion am ehesten den allseitigen Schleifkontakt erwerben wird.

Mit der Vergrößerung des gegenseitigen Kontaktes der Zähne erreicht nach Korkhaus das Gebiß seine volle

Funktion, nimmt an Wert zu, bis die Höcker und Schneiden extrem „planiert“ sind und aus dem normalen Schneidezahnüberbiß ein sogenannter Kopfbiß geworden ist.

Schröder nennt sogar in seiner Einteilung der verschiedenen Bißarten nur solche funktionell normal, die in sämtlichen Kauphasen allseitigen Kontakt halten und alle Zahngruppen gleichmäßig belasten.

Unter der Wirkung des Schleifkontaktes stehende Zähne erleiden mit der Zeit durch den Kauakt eine dauernde Abnutzung der unteren bukkalen und oberen lingualen Höcker. Zugleich werden die oberen bukkalen und unteren lingualen Höcker durch die auch sie treffende Abschleifung mehr und mehr bis zur Messerschärfe zugeschliffen. Die fortschreitende Abrasio kann eine vollkommene Abflachung der Höcker bedingen, die ihrerseits die Kauflächen fast eben gestalten und dadurch einen allseitigen Kontakt herbeiführen. Die Kauebene nimmt dabei einen in sich geschwungenen Verlauf im Sinne der Abrasio an, die Okklusionsflächen bleiben jedoch erhalten. Die in höherem Alter weiter zunehmende Abrasio stellt einen Substanzverlust des gesamten Zahnreliefs unter ständiger geringer Änderung der Okklusion, aber eine Verbesserung der Artikulation dar.

Die Bißform bestimmt mit in erster Linie die Art und Lokalisation der Abrasio. In einem stark abgekauten Gebiß, in dem weder der Frontzahnüberbiß, noch die Höcker irgendwelcher Zähne eine allseitige Verschiebung der Kiefer gegeneinander verhindern, herrscht sogenannte Schlittenartikulation; sie ermöglicht eine unumschränkte Mesialverschiebung der unteren Zahnreihe.

Das normale Milchgebiß weist im sechsten Lebensjahr keine sichere Höckerführung mehr auf, da die Schlittenartikulation erst durch starke Abrasio erworben worden ist; es ist als funktionell optimal anzusehen.

Das Gebiß, das bei vorhandenem Neutralbiß und geschlossener Zahnreihe einen normalen Scherenbiß, „balancie-

renden Überbiß", aufweist, „so daß während sämtlicher Artikulationsbewegungen der Kiefer vor allem im Prämolarengebiet Vielpunktkontakt besteht", bezeichnet A. M. Schwarz als normal. Denn nur solche Gebisse können normale Funktionen ausüben die im Milchgebiß normalen Zahnwechsel, im bleibenden Gebiß die idealste, zur Schlittenartikulation führende Abrasio zur Folge haben und dem Kauapparat eine große Lebensdauer ermöglichen. Alle Rassen mit vollwertigen Gebissen, die frei von Anomalien sind, weisen nach A. M. Schwarz diesen Typus auf.

Die optimale Form der Gebißabrasio ist nach Korkhaus der Kopfbiß; es besteht das Bild des Artikulationsgleichgewichtes mit guter Funktion im Sinne eines Schlittenkontaktes.

Wie die Nagetiere durch immer von neuem sich wiederholende Abschleifung Artikulations- und Okklusionsgleichgewicht ihrer Kauapparate wahren, ebenso wie die Pflanzenfresser dieses Gleichgewicht aufrecht zu erhalten suchen, genau so findet im menschlichen Gebiß ein gegenseitiges Einschleifen der Zähne statt. Jahre hindurch ist also der jugendliche Kauapparat bis zur Erreichung solchen Artikulationsgleichgewichtes einem steten Wechsel unterworfen: „Höcker und Fissuren der unabgeschliffenen Gebisse müssen einer planen Kauebene, der Artikulationsebene, Raum geben." (Gottlieb).

Eine normale Okklusion ist mit dem Eingreifen der Höcker des einen Zahnes in die Fissuren des Antagonisten und damit die Einstellung der Zähne beider Kiefer gewährleistet. Prominente Stellen und Unregelmäßigkeiten der Zähne schleifen sich beim Gebrauch nach und nach ab und schalten jedes Hindernis, das ursprünglich die Funktion der Kiefer ungünstig beeinflußte, aus. So kommt es, daß die vollkommen verschwindenden Höcker plane Flächen entstehen lassen, dadurch allseitige Artikulation und Okklusion gewährleisten, Kontaktpunkte zu Kontaktflächen werden und die Zähne mit planen Schlifflächen die größte Festigkeit erreichen.

Die Vorbedingung für einen normalen Kauakt und die richtige Funktion des Gelenkes ist das Ineinandergreifen von „Kauflächen der Zahnkronen". Bei richtiger Okklusion der Molaren schleift der normale Kauakt nicht nur die Spitzen, sondern bestimmte Höckerabhänge ab. Und zwar sollen sich nach Mühlreiter-Cohen (zitiert nach A. M. Schwarz) die den Ansatzstellen der Kaumuskeln benachbarten Molaren als erste abnützen.

Einer Abschleifung der Kauflächen der Zähne sollte die Altersatrophie des Alveolarknochens parallel laufen, damit die klinische Krone die gleiche Länge behält. Diese büßt jedoch durch die Abschleifung in ihrer eigentlichen Länge ein, d. h. das Verhältnis der gleichbleibenden klinischen Krone zur klinischen Wurzel wird ungünstiger. Ein Ausgleich dieses dauernd größer werdenden Mißverhältnisses wird mit dem Übergang des jugendlichen Gebisses bei guter Verzahnung in den lückenlosen Schleifkontakt beim älteren Menschen angestrebt, d. h. „gut abgekaute Gebisse älterer Menschen haben eine ausbalancierte Artikulation" (Schray).

„Der Abrasiotypus des alten Gebisses stellt also den natürlichen, durchaus zweckmäßigen Endausgang der normalen Artikulation bei richtigem Kaumechanismus dar" (A. M. Schwarz).

In einem normal okkludierenden Gediß stellen drei Zähne eine antagonistische Kaueinheit dar, in der die Berührungsflächen vergrößert, der Kaudruck infolgedessen auf mehrere Flächen verteilt und durch die schräge Richtung der Kauflächen in eine senkrechte und eine parallel zur Artikulationsebene verlaufende Komponente zerlegt wird.

Münzesheimer (zitiert nach Weber) teilt die auf den Zahn einwirkenden Kräfte in verschiedene Faktoren ein: 1. „die Kraftrichtung, 2. die Zeitdauer der Krafteinwirkung, 3. den Angriffspunkt der Kraft und 4. die Kraftgröße" und meint, daß nur Drucke in axialer und tangentialer Richtung maßgebenden Einfluß ausüben. Er hält für das Bestehen des

Gleichgewichtes, also eine gleichmäßige Verteilung der Kräfte auf alle Zähne, eine Okklusion mit „Antagonistenkontakt“ für unerlässlich, denn bei Seit- und Vorbißbewegungen müssen sich auf beiden Seiten (Schwebe- und Kauseite) mehrere Zähne zur selben Zeit berühren, da andernfalls eine Überbelastung der Kauseite eintritt. Nach Gottlieb kann eine Ausgleichung der Okklusion durch eine Senkung der Zähne in den Kiefer oder durch Abschleifung der Kauflächen erfolgen.

Tritt der Fall ein, daß in einem Gebiß Molaren und Prämolaren mit den Frontzähnen jeweils beider Kiefer gleichzeitig zur Berührung kommen, liegt also eine gute Okklusion und Artikulation vor, so wird in diesem eine gleichmäßige Verteilung der Kräfte auf alle Zähne vorgenommen. Die auftretende Abnutzung schafft breite Kauflächen, die die Bewegungen vergrößern und das Gebiß funktionstüchtig machen.

Die Einflüsse für die Entstehung der Abrasio.

I. Natürliche Einflüsse.

a) Im Aufbau der Zahnsubstanz gelegene Einflüsse.

Rebel macht für die Stärke der Abrasio außer der Intensität des Kauprozesses den Zustand der Zahnsubstanzen verantwortlich. „Die Abkaunug der Zähne ist eine Folgeerscheinung ihres ständigen Gebrauches. Jeder Zahn wird, solange er einen Antagonisten hat und zum Kauen benutzt wird, mehr oder weniger stark abgekaut, je nach der Inanspruchnahme und dem Härtegrad seiner Substanz, aus der er aufgebaut ist“ (Becker).

Nach G. Fischer ist für die Ernährung des Zahnes die Kalkzufuhr von größter Bedeutung. Ein gesunder, kräftiger Zahn ist nur möglich, wenn der Kalkstoffwechsel bei normalen hormonalen Funktionen einer zweckmäßigeu Ernährung parallel läuft, und zwar ist die Umwandlung der aufgenommenen Nahrungsbestandteile im Körper Voraussetzung. In engerem Zusammenhang mit den anderen Vorgängen im Mine-

ralhaushalt des Körpers steht der Kalkstoffwechsel vor allem mit dem Calcium-, Kalium-, Magnesium- und Kochsalzhaushalt. Auch äußere Faktoren wie Luft, Licht und Vitamine spielen in diesem Mechanismus eine Rolle. An erster Stelle von den aufgezählten Substanzen stehen Calcium (in Form von Kalk) und Vitamine.

Die verschiedenen Zahnsubstanzen unterscheiden sich natürlich auch durch verschiedene Härtegrade, und es sind oft Wellenlinien an der Gebißoberfläche zu erkennen, wo ein sehr harter Höcker des Oberkiefers in seinem Antagonisten eine „halbkugelige Oberfläche erzeugt" (Amundsen zitiert nach Becker). So nützt sich der härtere Schmelz der Ränder an Kanini, Prämolaren und Molaren weniger leicht als das weichere Dentin ab, überragt also das Zahnbein, das bei mechanischer Abnutzung durch die Nahrung bukko-lingual eine Grubenbildung erfährt (Hirschfeld). An Molaren, Prämolaren (zunächst an den bukkalen Höckern des Oberkiefers und den lingualen des Unterkiefers, später auch an den entsprechenden Höckern im Ober- und Unterkiefer, bis die Okklusionsflächen horizontal geschliffen sind) und Kanini ist eine muldenförmige Abrasio auffällig, da der härtere Schmelz der Ränder erhalten bleibt, der dünne Schmelzüberzug der Mitte aber verschwindet und das weichere Dentin freilegt. Korkhaus vergleicht diesen Vorgang in der Kauflächenmitte des Zahnes, in der dem härteren Schmelz weniger harte Dentinschollen gegenüberstehen, mit dem Zermahlen eines Stoffes im Mörser mittels eines Pistills. Solche Beobachtungen sind immer im abgeschliffenen Gebiß eines Erwachsenen wie auch in dem des Fleischfressers zu machen. Die Zähne des Affen dagegen unterliegen der Abrasio in geringerem Maße als die des Menschen, weil sie aus kompakteren Substanzen bestehen und sich schwerer schleifen lassen.

Eine bemerkenswerte Beobachtung von Zahnbildungsfehlern machte Pflüger (zitiert nach Korkhaus) an 12 Gliedern einer Familie in vier Generationen. Pflüger

stellte „hochgradigen Schmelzmangel und abnormen Aufbau des Dentins“ fest, sodaß die von dieser Bildungsanomalie Betroffenen bereits in jungen Jahren bis auf's Zahnfleisch abgenutzte Zahnkronen aufwiesen.

Wetzel findet auf Grund chemischer Untersuchungen eine fast gleiche Zusammensetzung von Dentin und Zement, davon abweichend jedoch die des Schmelzes. Mit der Zusammensetzung des Knochens stimmt die des Zementes hinsichtlich der organischen und anorganischen Bestandteile vollkommen überein. Entkalktes Dentin ist ein aus 2,7 % elastischer Substanz bestehendes Kollagen. Schmelz ist arm an Wasser und organischen Bestandteilen, dagegen weist der noch nicht vollentwickelte Schmelz des Neugeborenen fast 22 % organischer Bausteine auf. Schmelz hat auch einen größeren Gehalt an Fluor als Dentin. Bei Milchzähnen beträgt der Lipoidgehalt der Hartgebilde 9,4, bei bleibenden Zähnen 0,9 %. Gewebswasser und organische Substanzen sind mit steigendem Alter weniger an der Schmelz- und Dentinbildung beteiligt.

Richter stellt seine Ergebnisse über die Bestimmung der verschiedenen Härten einzelner Zahnsubstanzen zusammen und kommt mit Fornier zu der Feststellung, daß trockene Zähne härter sind als frisch extrahierte. Am Dentin vorkommende transparente Zonen sind härter als normales Dentin. Neben solchen transparenten Zonen besitzt die das Dentin umgebende Schmelzschicht den größten Härtegrad, denn sie verleiht der Zahnkrone eine besondere Resistenz und Fähigkeit, Schäden vom Dentin fernzuhalten. Die Härte des Schmelzes liegt zwischen der des Apatits und der des Quarzes und entspricht dem Härtegrad 7 der Moss'schen Skala. Dann folgen Dentin, Seitenwände der Wurzel, das die Pulpa und die Wurzelspitze umgebende Zahnbein. Geringere Härteunterschiede des Dentins im Milch- und bleibenden Gebiß sind vorhanden, ebenso ist der Schmelz der Milchzähne weicher; mit dem Alter nimmt also die Härte des Schmelzes zu.

Proell-Diener sagen hierzu, daß Knochen und Zähne bei ausreichender Inanspruchnahme an Stärke zunehmen und bei ungenügender Inanspruchnahme demineralisieren. Also ist auch der Grad der Mineralisierung in hohem Maße von der Funktion abhängig. Bekanntlich schafft die Natur nur dort gesunde Organe, wo diese einer dauernden und kräftigen Inanspruchnahme ausgesetzt sind, und so wird auch der menschliche Kiefer durch eine gründliche Funktionsausübung in seiner Widerstandsfähigkeit gesteigert. Nach Proell sind dagegen tiefe und unverkalkte Fissuren der Zähne auf Störungen in der Mineralisation der Hartsubstanzen zurückzuführen. Es ist anzunehmen, daß wie beim Tier so auch beim Menschen die Demineralisation größenteils eine Folge schlechter Ernährung ist. Dabei haben die von den Bakterien ausgehenden und den Zahn von außen treffenden Schädigungen nur als auslösende Momente zu gelten.

b) In der Stärke und Betätigung der Kaumuskulatur, dem Kaudruck gelegene Einflüsse.

Für die abgeschliffenen Kauflächen an den Molaren älterer Patienten nimmt Heinroth einen starken Kaudruck an. Nach Gottlieb und Orban wirkt die ganze, allein die Intensität der einwirkenden Kraft bestimmende Kaumuskulatur, die erst am Ende der 4. Phase in den eigentlichen Kauakt eingreift, auf die einzelnen Antagonistenpaare, und zwar entfalten die Molaren die größte Kraftwirkung, die der Insertionsstelle eines Kaumuskels benachbart sind (Mühlreiter-Cohen zitiert nach A. M. Schwarz).

Bluntschli (zitiert nach Wannenmacher) ist der Ansicht, daß der Muskelapparat schon im vorgeburtlichen Leben seine Tätigkeit entfaltet, d. h. funktionelle Einflüsse, die von den arbeitenden Kauwerkzeugen ausgehen, sich am Gesamtschädel bemerkbar machen.

Den Kaudruck betrachtet man als eine Komponente für die Zerkleinerung der Nahrung. Türkheim versteht

darunter die Kraft, die aufgewandt werden muß, um eine Zerkleinerung und Zermahlung der menschlichen Nahrung herbeizuführen.

Nach Balters sind zwei Arten von Kaudrucken, der Beiß- und Mahldruck zu unterscheiden. Bei nicht gespeichelter, also trockener Nahrung kommt hauptsächlich der Beißdruck in Anwendung, der zu seiner Wirkung größerer Kräfte als der bei seitlichen Verschiebungen der Zahnreihen auftretende Mahldruck bedarf.

Schröders Angaben entsprechend sind zur Zerkleinerung der Nahrung Drucke von 17—102 kg (Haselnüsse), bei den verschiedenen Fleischsorten solche von 9,5—47,5 kg notwendig. Schröder stellt in folgender Tabelle die mit einem selbstkonstruierten Apparat ermittelten Kaudrucke, die zur Zerkleinerung verschiedener Nahrungs- und Genußmittel aufgewandt werden müssen, zusammen:

„Fruchtstangen	31,0 — 34,0 kg
Malzbonbons	41,0 — 56,0 „
Haselnüsse	43,5—102,0 „
Pflaumenkerne	54,0 — 57,0 „
Suppenfleisch	39,0 — 47,5 „
Rinderzunge	13,5 — 21,5 „
Speck	18,0 — 24,5 „
Kalbsleber (gebraten)	9,5—11,75 „ “

(zitiert nach Türkheim) und weist in demselben Zusammenhang nach, „daß der Kaudruck mit der Verkleinerung der Belastungsfläche proportional“ abnimmt (zitiert nach Türkheim).

Aus dem Querschnitt der Schließmuskeln errechnet Fick (zitiert nach Meyer) den von ihnen ausgeübten Druck zu 400 kg. Dieser Wert scheint anderen Autoren zu hoch, da nicht alle Muskeln Schließmuskeln sind, zudem läßt die Sensibilität der Wurzelhaut eine derart starke Beanspruchung der Zähne nicht zu. Bei Zahnathleten mißt Hauptmeyer (zitiert nach Meyer) eine Kaukraft bis zu 720 kg. Mit be-

sonderen, nach dem Prinzip der Federwaage gebauten Apparaten bestimmen Black, Dieck, Haber, Morelli u. a. (zitiert nach Meyer) den Kaudruck, der zwischen den einzelnen Zähnen erzeugt wird. Aus der Festigkeit der Nahrung schließen Black, Riechelmann und Schröder (zitiert nach Meyer) auf den Kaudruck. Exakter, doch auf diesem Prinzip beruhend, haben Köhler und Etlung nach dem Brinell'schen Verfahren Kaudruckmessungen ausgeführt. Aus ihren Feststellungen ergibt sich, daß der Druck zwischen den letzten Molaren fast doppelt so groß ist wie zwischen den Frontzähnen. Eckermann gibt hierfür folgende Erklärung: Der Unterkiefer wirkt als ein einarmiger Hebel, der mittlere Inzisivus ist doppelt so weit vom Drehpunkt entfernt wie der Weisheitszahn (zitiert nach Meyer).

Juul sagt von seinen Untersuchungen an 50 Mädchen und Knaben im Alter von 12 bis 17 Jahren, daß die Größe des Kaudrucks und der Grad der Zerkleinerungsfähigkeit in erster Linie von folgenden Fäktoren abhängig sei: Geschlecht, Alter, Konstitution, Zustand der Zähne und des Nachbargewebes, der Kaugewohnheiten u. a. m. Nach dem klassischen Muster von Christensen führte er Zerkleinerungsversuche aus. Jeder Patient bekam zwei gleichgroße Kokosstückchen, die fünfzigmal gekaut und über einer Vorrichtung von vier Sieben ausgespuckt und gesiebt wurden. Dabei stellte sich heraus, daß der durchschnittliche Kaudruck für Patienten mit normaler Okklusion im Molarengebiet 28,51 kg, entsprechend für die mit Kieferanomalien 14,96 kg ist, d. h. der Kaudruck der Patienten mit normaler Okklusion ist ungefähr doppelt so groß wie bei Kieferanomalien.

Becker spricht in seinen Ausführungen nicht lediglich von einem Kaudruck, sondern unterscheidet verschiedene Richtungen, die durch die Gleitflächen der Zähne bestimmt werden. In diesem Zusammenhang sind bei Betrachtung der bei den verschiedenen Bewegungen mitwirkenden Muskeln Beckers Feststellungen von Bedeutung. Am stärksten sind

beim Menschen und verschiedenen Tieren die Pterygoidei wegen der ausgiebigen Mahlbewegungen der Kiefer in ihrer Mitwirkung bei Seit- und Vorwärtsbewegungen ausgebildet.

Bluntschli (zitiert nach A. M. Schwarz) unterscheidet je nach der dominierenden Muskelgruppe, die bekanntlich Form und Wachstum der Kiefer mitbestimmt, „Masseter- und Temporaliskauer". Beim Temporaliskauer werden nur „rasche, ruckartige, schnappende" Kieferbewegungen ausgeführt, dagegen ist der Kaumechanismus der Masseter-Pterygoideusgruppe besonders kräftig. Daraus erklärt sich auch die Bezeichnung „kaufaul" für den Temporalis- und „kaufleißig" für den Masseterkauer. Da beim Temporaliskauer nur reine Öffnungs- und Schließungsbewegungen möglich sind, treten an seinen Zähnen keine Abschleifungserscheinungen auf. Infolgedessen ist auch eine Mesialverschiebung unmöglich, sodaß dieselbe auf den Masseterkaumechanismus beschränkt bleibt.

Ein normaler Kaumechanismus des Masseterkauers mit der nach mesial gerichteten Kaukomponente heilt durch Abschleifung einen bestehenden sperrenden Schneidezahnüberbiß aus, wenn der Kaumodus genetisch bedingt ist. Für die „Vererbbarkeit des Kaumodus" sprechen die Befunde von Korkhaus über die gleiche Art der Abschleifungen bei eineiigen Zwillingen. Wird jedoch die Muskelkomponente von vornherein ausgeschaltet, muß z. B. der Unterkiefer einem Hindernis ausweichen und kommt so die untere Zahnreihe nicht in korrekte Okklusion, sodaß, wie beim Temporaliskauer nur ein ungenügendes Zerkleinern der Nahrung durch seitliche Mahlbewegungen möglich ist, so kann die mesiale Muskelkomponente „durch den Antagonismus der Unterzungenmuskulatur aufgehoben" werden (A. M. Schwarz).

c) In der Art der Nahrung gelegene Einflüsse.

Gegenüber den durch allseitige Reibung als Folge der Artikulation entstandenen Schlifflächen spricht Wetzel auch

von „Kauschliffen", die beim Zermahlen harter und grober Speisen zu einer Abrasio mit horizontalen Schlifflächen führen. Die oberen Schneidezähne erfahren dadurch eine Verkürzung und sind am Übergang der palatinalen Fläche in die Schneidekante schräg nach oben innen, die unteren nach unten-außen abgekaut.

Ein Hund spielt nicht mit einem Knochen, sondern wetzt dabei instinktiv seine längeren Eckzähne, um eine zum Kauen gute Okklusion und Artikulation zu erreichen. Durch Äsen von Grünfutter zeigen Rehe und Hirsche eine gute physiologische Abrasio.

Heinroth, der die abgenutzten Kauflächen der Molaren auf starken Kaudruck zurückführt, gibt aber andererseits zu, daß derartige Abrasio vielleicht nur dem besonderen abschleifenden Einfluß gewisser Nahrungsbestandteile bei durchaus normalem Kaudruck zukommt.

Die durch das Kauen der Nahrung entstandenen Flächen liegen fast horizontal und sind weder scharf begrenzt, noch zeigen die Kontaktschliffe das glänzende Aussehen. Härtere Nahrungsmittel nutzen den Zahn zwar rascher ab, fördern jedoch die Neubildung gesunden Dentins und halten die Entstehung von Karies hintan.

Die heutige Art der Ernährung führt von vornherein zu nachlässiger Betätigung des Kauapparates, daß kleine disharmonische Artikulationsverhältnisse, die durchweg immer vorhanden sind, nicht ausgeglichen werden. Bei Naturvölkern liegen dagegen, infolge der rauhen Ernährungsweise und energischen Kautätigkeit, günstigere Artikulationsbedingungen vor.

Hier sind die Beobachtungen Proells wichtig, der die Lebensgewohnheiten und deren Einwirkungen auf das Gebiß der Eingeborenen Südafrikas in ihrer Heimat und gleichfalls im Küstengebiet desselben Erdteils studierte und zur Abschleifung der Zähne folgendes sagt: Schon in frühen Jahren nimmt das Eingeborenenkind viel harte und ungekochte Nahrung, wie Wurzeln, trockene Früchte, Knollen und Zwiebeln zu sich.

Infolge der in der Nahrung enthaltenen Verunreinigungen (Sand u. a.) zeigt oft schon das Milchgebiß eine entsprechende Abkauung. So kommt es vor, daß die Inzisivi Zweieinhalbjähriger bis auf die Hälfte ihrer Länge abgekaut sind, ein Beweis für die starke Beanspruchung der Schneidezähne. „Häufig sieht man, wie kleine Kinder, oft noch im Tragetuch ihrer Mutter, die schon völlig verholzte Schale eines trockenen Palmapfels ohne jede Schwierigkeit abkauen (was einem erwachsenen Europäer trotz größter Anstrengung unmöglich wäre)."

Aus einem Vergleich von Untersuchungsergebnissen Proells geht hervor, daß, je mehr der Naturmensch von der Zivilisation beeinflußt ist, der Gebrauch der Zähne und in demselben Maße auch ihre Abschleifung abnimmt. So kann also festgehalten werden, daß nicht nur die Verunreinigung, sondern auch die Härte mancher Pflanzennahrung in gesteigertem Maße an der Abschleifung beteiligt sind.

Dieselbe Rolle, die der Sand als Verunreinigung in der Nahrung der Südafrikaner bezüglich der verstärkten Abschliffstellen spielt, hat er bei den Eskimos an der Nordküste Alaskas (diese streuen Sand zum schnelleren Trocknen auf ihre Fische, die sie dann verzehren). Wegen der primitiven Art ihrer Nahrungszubereitung ist auch bei den alten Ägyptern, den Indianern an der Nordwestküste Nordamerikas, den Ureinwohnern Neuseelands u. a. eine starke Abnützung der Zähne bekannt.

Eine auffallende Erscheinung einer oberen und unteren Schneidezahnabschleifung, die auf ein dauerndes Kauen von mit Zucker oder Salz gerösteten Kürbis- und Wassermelonenkernen zurückzuführen ist, zeigen Chinesen. Kien-Tsing stellte bei seinen Untersuchungen eine bedeutend stärkere Abrasio der oberen Schneidezähne mit ganz verschiedenen Abnutzungsstellen fest.

Im Gegensatz dazu hat die Abrasio des Gebisses durch die heute verfeinerte Küche des modernen Menschen und die

Hast, mit der dieser seine Mahlzeiten einnimmt, gegen die seiner Vorfahren oder des Naturmenschen ihre Bedeutung für eine mehr oder weniger starke Ausprägung verloren, denn die veränderte Lebensweise erspart ihm fast jegliche Arbeit während des Kauaktes. Die Speisen des zivilisierten Menschen haben daher nicht mehr den Wert eines Schleif-, sondern mehr den eines Schmiermittels. Die trotzdem noch statthabende Abrasio, ist der Kontaktreibung der Zähne während des Kauaktes zuzuschreiben. So kommt Eissing zu der Feststellung, „daß nur in 50 % aller am Tage ausgeführten Kaubewegungen die Zähne Kontakt bekommen und sich gegenseitig abschleifen können".

Dazu meint Schöder: „Mangelhafte Funktion, stetige Vererbung werden nach und nach die flachen Bißarten seltener werden lassen. Übergreifende obere Frontzähne und hohe Höcker der Seitenzähne sind eine Eigentümlichkeit des modernen Gebisses, dem die Verarbeitung roher vegetabilischer Kost niemals ernstlich zugemutet wurde. Hätte der Kulturmensch außer den Zähnen keine besonderen Zerkleinerungsinstrumente und wäre er genötigt, rohe Nahrungsmittel zu verarbeiten, so würde er den stärkeren Überbiß als störend und lästig empfinden."

II. Die abnorme Abrasio.

a) Bei Knirschern und Pressern.

Weist eine Stelle eines Zahnes, die normalerweise vom Kaudruck nicht getroffen wird, eine Abnützung auf, so liegt eine Schlifffläche vor, die die Folgeerscheinung von Knirschvorgängen darstellt, mit physiologischer Abrasio also nichts zu tun hat.

Bei ihren Versuchen an Ratten haben Orban und Köhler (zitiert nach A. M. Schwarz) festgestellt, daß diese auch bei längerer Fütterung mit weicher bzw. flüssiger Nahrung ihre Zähne in demselben Maße abnützen, als wenn sie harte Nährung zu sich genommen hätten. Diese Tiere

schleifen also ihre Zähne dauernd aneinander ab, wie das auch beim Menschen bei nächtlichem Knirschen und intensiver Arbeit geschieht.

Im Schlaf stehen bei nächtlichem Knirschen die Zahnreihen in Höcker-Höckerstellung aufeinander und reiben in horizontaler Richtung gegeneinander. Diese Kräfte sind meist größer als der normale Kaudruck, so daß mit der Zeit die Zähne den Knirschdruck als Überbelastung empfinden, nach und nach haltlos und damit paradentotisch werden.

Den Vorgang des Knirschens definiert Müller folgendermaßen: „Unter Knirschen versteht man im allgemeinen das krampfartige Vorwärts-, Rückwärts- oder Seitwärtsschieben des Unterkiefers über den Oberkiefer, ein Vorgang, der, wie der Name sagt, hauptsächlich wegen seiner phonetischen Wirkung bekannt ist". Um solche Geräusche hervorzurufen genügen Belastungsdrucke von 1 bis $1^1/_2$ kg.

Von den Kaumuskelkrämpfen überhaupt sollen nach Müller die horizontal-klonischen, die die eigentlichen Knirschvorgänge bewirken (in vertikaler Richtung bedingen sie das sogenannte Zähneklappern), die größte Wirkung haben.

Die Knirsch- und Zitterbewegungen der Kaumuskulatur sind nach Misch meist Folgeerscheinungen größerer Krankheitssymptome (Magenkrankheiten, Meningitis, Hemiatrophia faciei, Epilepsie, Hysterie, Chorea, Tetanie u. a.) und wirken so auf die Zähne ein, „daß in kurzer Zeit sämtliche Backzähne bis zur völligen Zerstörung abgeschliffen werden".

Gottlieb und Orban halten die nächtlichen Knirschbewegungen für physiologisch und erkennen die dabei stattfindende Abrasio der Zähne im Milch- und bleibenden Gebiß als biologische Notwendigkeit an. Sie setzen jedoch einen physiologischen Zustand des Kauapparates voraus, da den Kindern heute gewöhnlich viel Milch- und Mehlspeisen verabreicht werden, die zu ihrer Zerkleinerung keine schwere Kauarbeit erfordern und es dadurch nicht zu dem von der Natur vorgesehenen Grad der Abschleifung kommt. Die Natur greift

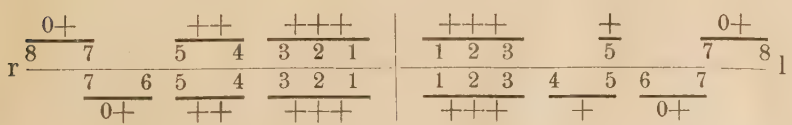
daher in solchen Fällen zum Knirschvorgang; Gottlieb sieht diesen beim Kinde als einen Akt physiologischer Selbstregulierung der Kauebene an.

Nicht nur durch den Schleifkontakt beim Kauen, sondern auch durch das die normale Belastung der Zähne übersteigende Knirschen wird die Art und Stärke der Abschleifung bestimmt, denn der durch Zusammenpressen der Zähne erzeugte Knirschdruck, der nach verschiedenen Autoren bis zu 120 kg (Bonis zitiert nach Eissing) betragen kann, ist meist um ein Vielfaches größer als der bei den Kaubewegungen entstehende.

Bei einem 56-jährigen Maschinisten beobachtete ich eine Abschleifung sämtlicher Zähne fast bis zur Hälfte. Nach seinen eigenen Angaben hat er, seit ihm vor fast sechs Jahren ein Unglück zustieß, anfänglich, d. h. im ersten Jahr dauernd, danach nur noch nachts, die Gewohnheit, zu knirschen.

Fräulein Dr. Haas verdanke ich die Beschreibung eines Falles abnormer Abrasio bei vorliegendem Deckbiß. Der Patient steht im Alter von 50 Jahren. Seine oberen Inzisivi beißen auf die Schleimhaut vor den unteren auf, die an ihrer labialen Fläche bis auf's Zahnfleisch abgekaut sind. Die oberen zeigen eine entsprechende Abrasio auf der palatinalen Seite, da diese beiden Flächen bei dem extremen Überbiß dauernd aneinander vorbeigleiten. Ebenso findet sich im rechten Seitenzahngebiet bei $\overline{4}|$ und $\overline{5}|$ bukkal die gleiche Abnutzung wie an der Front, entsprechend an den Antagonisten im Oberkiefer, jedoch hier nur auf der palatinalen Seite.

Weiter herrscht Kieferkompression im Ober- und Unterkiefer. Das Bild der Kiefer im Zahnschema dargestellt, ergibt daher folgenden Befund:



Betrachtet man das Lebensalter der Patienten, in dem das Knirschen vornehmlich ausgeführt wird, so findet man „vom Erscheinen der ersten Zähne bis zum 70. Lebensjahr jedes Alter vertreten“ (Müller).

Dieselbe Bedeutung des Abschleifens beim normalen Kauakt kommt nach Eissing auch dem Knirschen zu, denn bei dem krampfartigen Zusammenbeißen schleifen die Zähne hart aneinander, indem sie dauernd Kontakt halten, während beim Kauakt die zugeführte Nahrung als Schmiermittel dient. Es unterscheiden sich aber die Abnutzungszeiten ganz beträchtlich voneinander, wenn man berücksichtigt, daß für den Kauakt im ganzen etwa eine Stunde am Tage, dagegen für das Knirschen mehrere Stunden (bei manchen Menschen Tag und Nacht) anzusetzen sind.

Nach A. M. Schwarz besteht ein Zusammenhang zwischen Kopfhaltung und unwillkürlichen tonischen und klonischen Kaumuskelkrämpfen, dem Knirschen, das vor allem durch eine Annäherung der Zahnreihen bei der Ventralhaltung des Kopfes, sowohl tags- als auch nachtsüber ausgelöst wird.

Aus der Richtung der Schlifflächen an den Zähnen bestimmt Weber die Knirschrichtung der Gebisse und glaubt, weil nachts doch ein größerer und längerer Druck auf die Zahnreihen ausgeübt wird, würde die auftretende Ischämie eine Schädigung in der Ernährung des paradentalen Bindegewebsknochenapparates, ferner eine Knochendehnung und -zerrung im Gefolge haben.

Der Unterschied zwischen krampfartigen und physiologischen Abrasionserscheinungen besteht darin, daß Knirscher mehr oder weniger horizontal gelegene Schlifflächen zeigen, während die Abnutzungsstellen der physiologischen Abrasio im Oberkiefer palatinalwärts, im Unterkiefer labialwärts liegen.

An den Schneidezähnen kann ungünstigenfalls die horizontal geschliffene Kaufläche das Dentin freilegen, bei den Prämolaren werden die Höcker, bei den Molaren die mesiobukkalen Höcker von der Abrasio befallen.

Die unphysiologische Abschleifung bei Knirschern zeigt häufig eine halbmondförmige Aussparung am unteren Eckzahn für den oberen; horizontale Kauflächen entstehen dann, wenn die Eckzahnspitzen aufeinanderstehen. Nimmt der Unterkiefer Seitwärtsbewegungen vor, so haben die Kaukanten der oberen Schneidezähne Abnutzungsflächen in Form von Aushöhlungen für die Eckzahnspitze. Bei manchen Knirschern nehmen die Schlifflächen an den oberen Frontzähnen von rechts nach links zu, umgekehrt von links nach rechts wieder ab und entstehen durch Hin- und Herschieben der unteren Front bei starkem Knirschdruck.

Wegen der bedeutend geringeren Widerstandsfähigkeit des Schmelzes der Milchzähne gegenüber dem der bleibenden Zähne ist das Milchgebiß entweder für die physiologische Abnutzung oder das Knirschen empfänglicher und demnach die Gefahr des Knirschens beim Milchgebiß auch größer.

Weiterhin unterscheidet Müller „Hauptknirschrichtungen“ an einer Seite, was darauf hindeutet, daß der Druck bei Knirschern nicht gleichmäßig auf die Frontzähne verteilt war und infolgedessen sich auf einer Seite stärker bemerkbar macht.

Neben klonischen Krämpfen der Kaumuskulatur unterscheidet Müller noch eine zweite Form, den tonischen, andauernden Krampf, das „Pressen“, und teilt dieses ein in das heftige Aufeinanderpressen der Zähne in normaler Kieferstellung und das beider Zahnreihen bei lateraler Verschiebung oder einer solchen nach mesial bzw. distal.

Bei beiden krampfartigen Bewegungen, sowohl dem Knirschen als auch dem Pressen der Kiefer, herrscht eine dauernde Überbelastung des ganzen Kauapparates. Beim Pressen werden oft außerordentlich starke Kräfte mobilisiert, daß vielfach größere Kronenteile der Abschleifung zum Opfer fallen. Jedoch beobachten Gottlieb und Orban, daß die große Mehrzahl der Zähne solchen Kräften zu widerstehen imstande ist.

Eine abnorm starke Abkauung, die zum vollständigen Schwund der Milchmolarenkauflächen führt, ist meist eine Folge spasmophiler Zustände.

Port (zitiert nach Misch) beobachtete bei Geisteskranken eine Abrasio bis zum Zahnfleischrand, die er darauf zurückführt, daß diese Kranken gewohnheitsmäßig ihre Zähne mit erhöhter Kraft zusammenbeißen und ausführliche Kaubewegungen machen. Von solch einer verstärkten Abschleifung der Zähne bei Geistesgestörten berichtet Kraus (zitiert nach Misch) zu 35,9 % bei Psychopathen und 33,8 % bei manisch-depressivem Irresein.

b) Bei Stellungs- und Bißanomalien.

Bloße Formveränderungen der Zahnkronen bedingen schon nach Euler einen starken Grad von Abrasio, und Schmelzhypoplasien stellen prädisponierende Momente für eine Abkauung dar. Hypoplasien an den Frontzähnen und den Kauflächen der Sechsjahrmolaren demonstrieren sich nicht selten in Furchen und Grübchen und geben Anlaß, daß diese Zähne in erhöhtem Maße von einer Abschleifung befallen werden.

Stellungsanomalien veranlassen häufig eine besondere Art und Lokalisation der Abrasio, da die Bißanomalie störend eine gleichmäßige Verteilung der Kaukräfte auf das ganze Gebiß verhindert, sodaß einzelne Zähne in verstärktem Maße vom Kaudruck beansprucht werden.

Bei Kreuzbiß findet sich nach Euler eine umfassendere Abrasio an den Kreuzungsstellen der Zahnbögen.

Ist die Okklusion der Schneidezähne gestört, so fehlt bei abnormem Engstand ihre normale Abnutzung, weil der Kiefer seine Vorwärtsbewegungen aufgegeben hat, ebenfalls fehlt eine Schneidezahnabnutzung bei allen Mundatmern.

Bei rein seitlichen Mahlbewegungen und vorliegendem tiefen Biß nutzen sich die oberen Inzisivi von ihrer palatinalen, die unteren von ihrer labialen Seite her ab.

Bei Progenie besteht eine Umkehrung dieser Verhältnisse, d. h. die Labialseiten der oberen Schneidezähne erleiden eine stärkere Abschleifung, weil die untere Front vor der oberen okkludiert.

Bei offenem Biß zeigen die Molaren keine Höcker mehr, da bei der Kaudruckverteilung der Frontzahnbereich von der Okklusion und Artikulation ausgeschaltet wird.

Ausgiebige Substanzverluste finden sich vor allem noch bei Knirschern mit Progenie, Prognathie und mesognathem Biß.

c) Künstlich herbeigeführte Abrasio.

War bisher immer nur von einer natürlichen Abrasio, ob physiologisch oder pathologisch spielt keine Rolle, die Rede, so wird bei außereuropäischen, auf niederer Kulturstufe stehenden Völkern auch eine Abschleifung künstlich herbeigeführt. Nach den verschiedenen Schliffen unterscheidet man „Horizontal-, Relief-, Flächen- und Dellenfeilung“. Die den Funktionswert des Gebisses beeinflussende Horizontalfeilung wird, wie Lignitz feststellt, hauptsächlich von den Eingeborenen Niederländisch Indiens, des hinterindischen Festlandes und, wenn auch seltener, an der Nordwestküste Nordamerikas geübt.

Anläßlich seiner Forschungen bei den Melanesiern bestätigten Schröder die Eingeborenen selbst, daß sie mit der Horizontalfeilung besonders der oberen Frontzähne die alveoläre Prognathie als Rasseneigentümlichkeit zu verdecken trachten.

d) Durch gewerbliche Schädigungen erworbene Abrasio.

Bei Benutzung der Zähne zur Ausübung der beruflichen Tätigkeit sind oft ebenfalls Abnutzungsflächen zu beobachten. Bei übermäßiger Beanspruchung der Zähne zu solchen Verrichtungen treten vielfach noch größere Krankheitsbilder in Erscheinung. Zu den Berufszweigen, die ihr Gebiß bei der

Tätigkeit gelegentlich zu Hilfe nehmen, gehören vor allem Glasbläser (durch Reibung des Mundstückes der Glasbläserpfeife) und Klarinettisten (durch Festhalten des Mundstückes). Ferner wird berichtet, daß hin und wieder Schuster (sie halten zwischen ihren Frontzähnen Nägel und Pechdraht), Schneider und Näherinnen (beißen mit den Schneidezähnen Fäden ab und halten Stecknadeln), Schlächter (halten beim Wurstbinden den Bindfaden fest), Kranz- und Blumenbinder (ziehen mit den Zähnen den Blumendraht an), Schreiner, Zimmerleute, Tapezierer, Büroangestellte und Zeichner (halten den Bleistift zwischen den Zähnen), ebenfalls Abschleifungen an den Zähnen als berufliche Schädigung aufweisen. Bei Pfeifenrauchern fallen die Pfeifenlöcher auf, die an Größe und Ausmaß sehr variieren.

Mit den Nahrungsmitteln gelangt bei Fischern vielfach durch Wind und Sturm verwehter Dünensand mit in die Mundhöhle und verursacht, da er bei der Verarbeitung der Speisen im Munde dauernd mitgekaut wird, eine stärkere Abnutzung der Zähne.

Bei einer Eskimofrau beobachtete Amundsen (zitiert nach Becker) bis zum Zahnfleischrand abgekaute Zähne und führt den Substanzverlust darauf zurück, daß die Frau ihre Zähne z. B. zum Geradebiegen von Nägeln und Entfernen des Specks von Seehundsfellen benutzte.

Ebenso können durch Staubschädigungen in Schleifereien, Steinhauereien und Metallschmelzwerken fast an's Pathologische grenzende Abrasionen hervorgerufen werden, weil die zwischen den Zahnreihen liegenden Metallstäubchen oder Sandkörnchen beim Kauakt zu gesteigerter Abnutzung beitragen können.

Eigene Untersuchungen an Kindern.

I. Aufgabe und Material.

Aufgabe der vorliegenden Arbeit ist es, an Kindern die Häufigkeit des Auftretens der Abrasio im Milchgebiß syste-

matisch festzustellen und daraus Schlüsse auf den Funktionswert des Gebisses zu ziehen. Damit ist schon das Material der Untersuchungen von vornherein bestimmt; ebenso ist mit dem ersten und zweiten Schuljahr das Alter der Kinder günstig gewählt, da zu dieser Zeit das Milchgebiß in seiner letzten Ausbildungsform kurz vor Abschluß seiner Nutzperiode vorliegt und es demnach möglich ist, aus dem Grad der Abnutzung der Zähne auf den bisherigen Funktionsablauf zu schließen.

Durch das Entgegenkommen der Bonner Schulzahnklinik und der Rektoren der Volksschulen war es mir möglich, in fünf Schulen in den in Frage kommenden ersten beiden Schuljahren Untersuchungen anzustellen.

Die genaue Munduntersuchung wurde mit Hilfe von Spiegel, Sonde und Mundhaken durchgeführt. Bei der Aufzeichnung der Befunde wurden die einzelnen Grade der Abschleifungen in ein Milchzahnschema nach meinen Angaben von einem Kollegen eingetragen. Dabei bedeuteten 0 = keine, 0+ = oberflächliche, + = deutliche, ++ = sehr deutliche Abrasio und +++ = bis auf's Dentin abradiert. Diese Bezeichnungen und ebenso die Untersuchungsergebnisse sind freilich etwas relativ, da feste Begriffsbestimmungen nicht herangezogen werden können und daher auch die Feststellung der jeweiligen Besonderheiten nicht mit matematischer Genauigkeit erfaßt werden kann. Da die Untersuchung aber in einer Hand lag, war eine gleiche Beurteilungsweise gewährleistet. Das Untersuchungsblatt enthielt ferner noch alle anderen interessierenden Angaben wie: Schule, Lfd. Nr., Alter, Geschlecht, Neutralbiß, Distalbiß, Mesialbiß, Tiefer Biß in mm, Deckbiß, Kreuzbiß, Kopfbiß, Offener Biß, Progenie; für beide Kiefer: Kompression, frontaler Engstand, Protrusion eng, Protrusion lückig, frontale Retrusion, frontale Verlängerung, Kieferverkürzung, Verschiebung der Mittelinie.

Über das Untersuchungsmaterial für die vorliegende Arbeit unterrichtet die Tabelle I. *)

Tabelle I.

Zahl der untersuchten Kinder:

Schulj.	1.	2.	1. + 2.
K	164	124	288
M	152	122	274
Zus.	316	246	562

II. Untersuchungsbefunde.

a) Häufigkeit der Abrasio.

In den folgenden tabellarischen Darstellungen sind die Untersuchungsbefunde anschaulich wiedergegeben. Die Tabelle II stellt die Schülerzahlen der einzelnen Schuljahre mit den beobachteten Abrasiohäufigkeiten zusammen.

Tabelle II. Gesammtvorkommen der Abrasio.

Von den untersuchten Kindern haben Abrasio aus dem

	1. Schuljahr			2. Schuljahr			1.–2. Schuljahr	
	N	Abrasio haben N	Abrasio haben %	N	Abrasio haben N	Abrasio haben %	N	Abrasio haben %
K	164	161	98,2	124	116	93,5	277	96,2
M	152	148	97,3	122	116	95,0	264	96,2
Zus.	316	309	97,7	246	232	94,3	541	96,2

*) Erklärung der in den Tabellen vorkommenden Abkürzungen: Schulj. = Schuljahr, K = Knaben, M = Mädchen, N = Zahl der Gebisse, n = Zahl der Milchzähne, F = Frontzahngebiet, S = Seitenzahngebiet, neutr. = neutral, bsdistal = beiderseits distal, esdistal = einseitig distal.

Aus dieser Zusammenstellung ist zu entnehmen, daß bis auf wenige Prozente mit fast gleicher Häufigkeit die Abrasio in beiden Altersgruppen angetroffen wird. Noch geringere, sogar unwesentliche Unterschiede sind in der Abrasiofrequenz zwischen beiden Geschlechtern auffallend, die aber bei Betrachtung des zusammengefaßten 1. und 2. Schuljahres gleich groß sind. Diese Differenzen dürften jedoch in Anbetracht der verhältnismäßig geringen Zahl der untersuchten Kinder keine besonderen Schlußfolgerungen erlauben. Zwischen 1. und 2. Schuljahr ist noch der Unterschied bemerkenswert, daß sich niedrigere Befundzahlen für die Abrasio im zweiten Schuljahr ergeben, was mit dem zunehmenden Ausfall von Milchzähnen mit höherem Alter zu erklären sein dürfte.

b) Ausprägung der Abrasio.

Die Tabelle III vergegenwärtigt die Häufigkeit der einzelnen Abrasiograde in den beiden Schuljahren und Geschlechtern gesondert.

Tabelle III. Häufigkeit der Abrasio nach ihrer Stärke.

	n	Grade der Abrasio				
		0	0+	+	++	+++
K	4263	2120	565	1160	399	19
		49,7	13,2	27,2	9,3	0,4
M	3752	1940	593	890	315	14
		52,2	15,8	23,7	8,3	0,4
K + M	8015	4060	1158	2050	714	33
		50,6	14,4	25,5	8,9	0,4

Aus den Zahlen dieser Tabelle wird ersichtlich, daß bei den angestellten Untersuchungen die Ausprägung „deutlich“ (+) bei Knaben und Mädchen am meisten, und zwar in etwa der Hälfte der Abrasiozähne, beobachtet worden ist. Der geringste Grad „oberflächlich“ (0+) kommt in etwa $^1/_7$ aller abgeschliffenen Zähne vor, in den verbleibenden Rest teilen sich

dagegen die beiden übrigen Abrasiograde. Etwas mehr als 50 % aller Milchzähne zeigen nicht eine Andeutung einer stattgehabten Abnützung.

In den Tabellen II und III finden sich keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Abschleifungen der Zähne bei Knaben und Mädchen und den beiden Schuljahren, sodaß in den weiteren statistischen Angaben keine derartigen Differenzierungen mehr vorgenommen werden.

c) Befallensein der einzelnen Zähne und Zahngruppen.

Nach der Gesamtübersicht der Tabelle III ist es nun notwendig, das Verhalten der einzelnen Zähne und Zahngruppen zu betrachten. Die Tabelle IV gibt eine Übersicht über die Abschleifungen der einzelnen Milchzähne des Ober- und Unterkiefers, wie sie bei sämtlichen untersuchten Kindern beider Schuljahre beobachtet wurden. Es interessiert hier vor allem die Frage, welche Zähne am häufigsten Abschleifungen zeigen und welche Zähne wiederum ihre ursprüngliche Kauflächengestaltung unabgenutzt erhalten, also sichtlich bei der Kautätigkeit geschont wurden, und ferner, welche Zähne die stärksten Abrasiograde zeigten.

Aus den Werten der Tabelle IV ist zu entnehmen, daß die Häufigkeit der Abrasioerscheinungen von den Milchmolaren zu den Schneidezähnen hin (im Ober- und Unterkiefer fast symmetrisch) zunimmt und umgekehrt die Grade der Abrasio abnehmen.

Daß sich häufigere und stärkere Abschleifungen (+, ++ und +++) an den Zähnen des Oberkiefers feststellen ließen, kann dadurch bedingt sein, daß die Kauelemente im Oberkiefer, weil diese ein für allemal mit dem Schädel in fester Verbindung stehen, von denjenigen des frei beweglichen Unterkiefers dauernd und überall in verstärktem Maße abradiert werden. Während nämlich in den meisten Fällen, beispielsweise beim Kauakt, an den Zähnen des Unterkiefers in den verschiedenen Artikulationsstellungen infolge der großen Be-

weglichkeit immer wieder andere Flächen oder Höcker stärkere oder schwächere Kaudrucke auszuhalten und abzufangen haben, werden an denen im Oberkiefer durchweg meist dieselben Höcker von den Drucken belastet. Diese Annahme scheint deshalb naheliegend, weil von keinem der Autoren z. B. Unterschiede im Härtegrad der Zähne (obere im Gegensatz zu den unteren) festgestellt worden sind.

Tabelle IV. Verteilung der Abrasio auf die einzelnen Zähne.

Oberkiefer.

		V	IV	III	II	I	I	II	III	IV	V	
n		548	545	539	330	188	186	337	547	548	557	n
0	n	541	449	37	4	—	2	4	45	460	552	0
	%	98,7	82,4	6,8	1,2		1,1	1,2	8,2	83,9	99,1	
0+	n	7	92	87	32	12	15	33	113	83	5	0+
	%	1,3	16,8	16,1	9,3	6,4	8,6	9,7	20,6	15,1	0,9	
+	n	—	3	304	202	118	112	203	285	4	—	+
	%		0,5	56,4	61,2	62,7	60,2	60,2	52,1	0,7		
++	n	—	1	109	87	54	53	92	111	1	—	++
	%		0,2	20,2	26,3	28,7	28,5	27,3	20,3	0,2		
+++	n	—	—	2	5	4	4	5	2	—	—	+++
	%			0,4	1,5	2,1	2,1	1,4	0,3			
+++	n	—	—	2	2	1	1	2	2	—	—	+++
	%			0,4	0,9	1,8	1,8	0,9	0,3			
++	n	—	1	49	32	18	17	32	52	1	—	++
	%		1,9	9,1	14,0	32,1	30,0	15,4	9,7	0,2		
+	n	—	6	302	106	22	25	88	265	6	—	+
	%		1,2	58,1	46,5	39,3	44,6	42,9	55,6	1,1		
0+	n	6	68	147	87	15	13	81	174	71	6	0+
	%	1,2	13,3	27,3	38,1	26,7	23,2	39,5	32,4	13,7	1,1	
0	n	496	434	37	1	—	—	2	43	439	505	0
	%	98,8	85,2	6,8	0,4			0,9	8,0	84,9	98,8	
n		502	509	537	228	56	56	205	536	517	511	n
		V	IV	III	II	I	I	II	III	IV	V	

Unterkiefer.

Die aufmerksame Betrachtung der Einzelheiten der Tabelle IV läßt bereits erkennen, daß ein wesentlicher Unterschied im Verhalten der Schneide- und Seitenzähne besteht. Um dieses deutlich in Erscheinung treten zu lassen, wurden in Tabelle V die Häufigkeit und Ausprägung der Abrasio bei den Schneide- und Seitenzähnen getrennt dargestellt.

Tabelle V.

Gegenüberstellung der Abrasio an Schneide- und Seitenzähnen.

		Oberkiefer		Unterkiefer	
		II I | I II	V IV III | III IV V	V IV III | III IV V	II I | I II
0	n	10	2074	1954	3
	%	0,9	63,1	62,7	0,5
0+	n	92	387	472	196
	%	8,8	11,7	15,1	35,9
+	n	635	596	579	241
	%	60,9	18,1	18,6	44,2
++	n	286	222	103	99
	%	27,4	6,7	3,3	18,1
+++	n	18	4	4	6
	%	1,7	0,1	0,1	1,1

Der große Unterschied im Verhalten der Schneidezähne und Seitenzahngruppen ergibt sich schon, wenn man die Zähne ohne jede Abrasio betrachtet. Sie sind bei der Schneidezahngruppe verschwindend gering (0,9 % im Oberkiefer und 0,5 % im Unterkiefer), umfassen dagegen in der Seitenzahngruppe fast $^2/_3$ aller Zähne (63,1 % im Oberkiefer, 62,7 % im Unterkiefer). Diese Feststellung ist äußerst wesentlich und läßt bereits in dieser nüchternen Gegenüberstellung der Zahlen Schlüsse auf eine sehr geringe Funktionstüchtigkeit des kindlichen Gebisses zu. Auch die einzelnen Grade der Abschleifung finden sich in durchaus verschiedener Verteilung in den beiden Zahngruppen. Nehmen wir zunächst Abschleifungen ausgeprägter bis höchst ausgeprägter Form (+ bis +++), so

zeigen sich in der Frontzahngruppe 90,0 % sämtlicher oberen Schneidezähne und 63,4 % der unteren befallen, dagegen von den Seitenzähnen nur 24,9 % im Oberkiefer und 22,0 % im Unterkiefer.

Die Häufigkeit der einzelnen Grade ist aus Tabelle V ersichtlich. Die Übergangsform, die oberflächliche Abrasio (0+), konnte im Front- und Seitenzahngebiet im Oberkiefer in ziemlich gleicher Häufigkeit (8,8 % und 11,7 %) gefunden werden und zeigte im Unterkiefer (35,9 % und 15,1 %) größere Unterschiede.

d) Abrasio und der Funktionswert des Gebisses bei anatomisch korrekter Okklusion.

Nach dieser Einzelübersicht der mit und ohne Abschleifung gefundenen Zähne und Zahngruppen erheb sich die Frage, wieviel unter den von mir untersuchten Kindern ein Milchgebiß besaßen, dessen Abnutzung auf eine wirklich tatkräftige Funktion schließen läßt. Da verständlicherweise irgendwelche Okklusionsanomalien in vertikaler, mesiodistaler oder transversaler Richtung von hemmender oder fördernder Einwirkung auf die Entstehung von Abrasio sein müssen, so sollen die mit derartigen Anomalien behafteten Fälle bei der Beantwortung der oben gestellten Frage nicht berücksichtigt werden. Es werden also lediglich die Kinder mit einer einigermaßen korrekten anatomischen Okklusion herangezogen.

Aus der folgenden Tabelle VI ergibt sich das Verhalten bei diesen Kindern. Es wurde der Funktionswert des Gebisses mit dem Prädikat: schlecht, gut und vorzüglich, je nach der Häufigkeit und Stärke der vorgefundenen Abrasio, bestimmt und folgende Verhältnisse gefunden:

	N		Abrasio		
			schlecht	gut	vorzüglich
Normalgebiß	49	n	32	15	2
		%	65,3	30,6	4,1

Die untersuchten Milchgebisse mit anatomisch korrekter Okklusion ließen in nur $^1/_3$ der Fälle einen guten bzw. vorzüglichen Funktionswert des Gebisses erkennen.

e) Abrasio und vertikale Bißanomalien.

Verständlicherweise werden gerade vertikale Anomalien des Bisses, welche die Artikulation stören und den Biß in ungünstiger Weise führen müssen, von Einfluß auf die Abnutzung des Gebisses und daher auf die Entstehung der Abrasio sein. Die Abschleifungen der Zähne in vertikaler Reihe (Deckbiß, tiefer Biß und deren Umkehrung, die Progenie) sind, nach Front- und Seitenzahngebiet getrennt, in Tabelle VII zusammengestellt.

Tabelle VII.

		N	n		0		0+		+		++		+++	
					F	S	F	S	F	S	F	S	F	S
Deckbiß	neutr.	2	31	n	—	12	3	4	5	—	7	—	—	—
				%		38,7	9,7	12,9	16,1		22,4			
	distal	3	56	n	—	19	2	3	26	—	6	—	—	—
				%		33,9	3,5	5,3	46,4		10,7			
Tiefer Biß	neutr.	53	749	n	19	379	84	34	165	3	60	—	5	—
				%	2,5	50,6	11,2	45,4	22,0	0,4	8,0		0,6	
	distal	70	893	n	1	458	74	42	242	1	75	—	—	—
				%	0,1	51,2	8,3	4,7	27,1	0,1	7,4			
Progenie	neutr.	1	14	n	2	8	—	—	4	—	—	—	—	—
				%	13,5	57,1			28,5					
	mesial	3	38	n	4	20	11	—	3	—	—	—	—	—
				%	10,5	52,6	28,9		7,9					

Leider waren bei den von mir untersuchten Kindern sehr wenig Fälle von echtem Deckbiß vorhanden, nämlich nur bei 5 Kindern, die zweimal einen Neutralbiß und dreimal einen Distalbiß des Unterkiefers zeigten.

Obwohl diese sehr geringe Zahl keine eindeutige Schlußfolgerung gestattet, soll die Art der Abschleifung der Zähne bei diesen Fällen doch besprochen werden. Es ist zunächst auffallend, daß die Frontzähne bei allen Fällen Abnutzungen aufweisen, und zwar in der überwiegenden Zahl in ausgeprägtem und sehr ausgeprägtem Maße. Ausgeprägte Abschleifungen im Seitenzahngebiet waren überhaupt nicht vorhanden, nur wenige Zähne zeigten oberflächliche Grade. Diese bereits bei den Fällen von Deckbiß mit Neutralbiß festgestellten Verhältnisse sind besonders auffallend bei den mit Distalbiß verbundenen Krankheitsbildern. Hier sind die Schneidezähne fast sämtlich stark und sehr stark abgenutzt und nur ganz geringfügig finden sich an einzelnen Seitenzähnen leichte Abschleifungen; so sind also sowohl beim Deckbiß mit Neutral- als auch mit Distalbiß die Frontzähne am häufigsten und ausgeprägtesten abradiert.

Die Befunde beim tiefen Biß, der in seinem Erscheinungsbild als mildere Form des Deckbisses angesprochen werden kann, sollen hier gleichfalls besprochen werden. Bemerkenswert ist, daß die Abrasio am häufigsten wiederum im Frontzahngebiet festgestellt wurde. Die ausgeprägten und sehr ausgeprägten Grade waren auch hier weitaus in der Überzahl. Bei den Fällen von tiefem Biß mit Neutralbiß wurde an einigen Schneidezähnen sogar die höchste Ausprägung der Abrasio gefunden, die beim Kulturmenschen sehr selten ist. Sonst ergaben sich zwischen den Fällen mit Neutral- und Distalbiß keine großen Unterschiede. Beiden ist gemein, daß die Abschleifung im Gebiet der Schneidezähne im Vordergrund steht und eine solche im Gebiet der Seitenzähne wiederum nur in wenigen Fällen beobachtet werden konnte. Diese Befunde gewinnen dadurch eine erhöhte Bedeutung, daß sie sich auf ein Material von insgesamt 123 Kindern mit dieser Okklusionsanomalie stützen.

Von der Progenie, die als umgekehrte Form des Deckbisses gelten kann, standen entsprechend ihrer Seltenheit wieder nur wenige Fälle zur Verfügung. Bei diesen zeigten sich überhaupt nur die Schneidezähne abgenützt, die Seiten-

zähne wiesen völlig ihre unabgenützte Erstform auf; trotz der geringen Zahl der beobachteten Fälle dürften diese Befunde doch recht bemerkenswert sein.

f) Abrasio und mesiodistale Bißanomalien.

Neben den vertikalen Bißanomalien müssen auch Lageabweichungen des Unterkiefers in mesiodistaler Richtung von wesentlicher Bedeutung für den Funktionsablauf des Gebisses sein. Bei den besprochenen vertikalen Anomalien wurden die Fälle je nach der mesiodistalen Bißlage bereits differenziert. In diesem Abschnitt sollen sämtliche Befunde nach ihrer mesiodistalen Okklusion geordnet und nach der Häufigkeit und Ausprägung der bei ihnen gefundenen Abrasio der Funktionswert der betreffenden Gebisse bezeichnet werden. (Tab. VIII).

Tabelle VIII.

Bißlage	N		schlecht	gut	vorzüglich
neutral	287	N	185	90	12
		%	64,4	31,3	4,2
bsdistal	144	N	100	39	5
		%	69,4	27,1	3,5
esdistal	126	N	89	32	5
		%	70,6	25,4	3,9
Ges.-Zahl	557	N	374	161	22
		%	67,1	28,9	3,9

Die Bewertung wurde von mir in der Weise vorgenommen, daß bei jedem einzelnen Fall auf Grund der von mir registrierten Abnutzung die Art der funktionellen Betätigung festgestellt wurde. Ich unterschied dabei Gebisse mit äußerst schlechter Funktion, die überhaupt keine Abschleifungen oder sehr große Unterschiede in der Abschleifung zwischen Front- und Seitenzähnen zeigten, solche mit vorzüglicher Funktion, kenntlich an einer guten Einschleifung des gesamten Gebisses im Sinne der Schlittenartikulation und schließlich eine Mittel-

form, bei der ich die Funktion als „gut“ bezeichnete. Es ist recht bemerkenswert, daß ich der ersten Gruppe „schlecht“ etwa 67,0 % der untersuchten Kinder zuteilen mußte, zu der Gruppe „gut“ 28,9 % und zu der Gruppe „vorzüglich“ die verschwindend geringe Zahl von 22 Kindern, d. h. 3,9 %.

Innerhalb der Gruppen mit verschiedener Bißlage sind die Unterschiede nicht so groß wie dies aus theoretischen Erwägungen erwartet werden könnte. Wohl zeigen die Distalbißfälle im Vergleich zu denen bei korrekter mesiodistaler Bißlage ein Ansteigen in der Gruppe „schlecht“ und eine Verminderung in der Gruppe „gut“ und „vorzüglich“, Differenzen, die mit der Erschwerung der Kaufunktion bei Distalbiß zusammenhängen dürften, doch sind die prozentualen Unterschiede mäßig.

g) Abrasio und orthodontische Krankheitsbilder.

Bekanntlich kann eine Abweichung der mesiodistalen Bißlage mit den verschiedenen orthodontischen Krankheitsbildern verknüpft sein, sodaß sie also das Wesen einer Gebißanomalie nicht erfaßt, sondern nur als Symptom und allenfalls als Gradmesser zu werten ist (K o r k h a u s). Nach der Betrachtung der Abrasio bei den mesiodistalen Okklusionsanomalien soll nun das Verhalten bei einer Reihe häufiger orthodontischer Krankheitsbilder untersucht werden. Herangezogen wird hierzu die Kompressionsanomalie mit frontalem Engstand, mit frontaler Protrusion und ohne besondere Feststellung der Front, außerdem noch die Fälle von genuinem Distalbiß (Distalbiß ohne Kieferkompression und ohne Deckbißcharakter). Die Abrasio bei diesen Anomalien ist in Tabelle IX, in Front-, Seitenzahngebiet und Bißarten getrennt, zusammengestellt.

Aus der Tabelle IX ist zu ersehen, daß sämtliche orthodontischen Krankheitsbilder die häufigsten Abschleifungen im Frontzahngebiet, die „Kieferkompression mit frontalem Engstand“ und „Kieferkompression ohne besondere Feststellung der Front“, beide bei Mesialbiß, sogar nur an den Front-

Tabelle IX.

		N		Grade der Abrasio 0 F	0 S	0+ F	0+ S	+ F	+ S	++ F	++ S	+++ F	+++ S
Kkompress. mit frontal. Engstand	neutr.	129	n	51	941	214	76	407	2	108	—	2	—
			%	2,8	51,6	11,6	4,2	22,5	0,1	5,4		0,1	
	distal	127	n	43	834	134	65	390	3	90	4	2	—
			%	2,7	53,3	8,5	4,1	24,9	0,2	5,7	0,2	0,1	
	mesial	3	n	—	11	4	—	3	—	2	—	—	—
			%		55,0	20,0		15,0		10,0			
Kkompress. mit Protrusion	neutr.	18	n	3	118	32	10	48	2	19	—	—	—
			%	1,3	50,8	13,8	4,3	20,7	0,9	8,2			
	distal	22	n	8	183	30	21	91	—	17	—	—	—
			%	2,0	52,3	8,5	6,0	26,0		4,8			
Kkompress. ohne bes. Feststellung der Front	neutr.	60	n	10	376	105	62	184	11	130	—	12	—
			%	1,1	42,2	11,8	6,9	20,6	1,2	14,6		1,3	
	distal	59	n	17	434	63	44	258	2	70	—	4	—
			%	1,9	48,6	7,0	4,9	28,9	0,2	7,8		0,4	
	mesial	1	n	—	8	4	—	2	—	—	—	—	—
			%		57,1	28,5		14,2					
Distalbiß ohne Kkompr. u. oh. Deckbiß		29	n	1	233	43	10	135	—	82	—	4	—
			%	0,2	45,8	8,4	1,9	26,6		16,1		0,8	

zähnen Abrasionen aufweisen. Die Zahl der nicht abgenützten Frontzähne wird von der der nicht abgeschliffenen Seitenzähne um das 25- bis 50-fache übertroffen. Soweit im Seitenzahngebiet Abnützungen beobachtet werden, sind hier im Gegensatz zu den Zähnen der Front im wesentlichen nur „oberflächliche“ Ausprägungen festzustellen, während bei den Schneidezähnen der Abrasiograd „deutlich“ bis „sehr deutlich“ vorwiegend zu beobachten war.

Als Eigenart der Kompressionsanomalie überhaupt kann wohl die außerordentlich geringe Inanspruchnahme der Seitenzähne beim Kauakt bewertet werden, denn die bei diesen Gebissen vorliegende Funktion kann nicht vollwertig sein, da im Seitenzahngebiet kaum Abschleifungen zu erkennen sind.

h) Abrasio und Kopfbiß.

Man unterscheidet einen frontalen Kopfbiß, der als eine Übergangsform zur Progenie als Anomalie zu gelten hat, von der biogenetisch völlig verschiedenen Form des frontalen Kopfbisses, der als ein Reifestadium des abgenutzten Milchgebisses anzusprechen ist. Diese letztere Form bietet für das vorliegende Thema ganz besonderes Interesse, da sie nur einer guten Abnutzung des Gebisses ihre Entstehung verdankt. Mit der zunehmenden Abschleifung der Höcker und Schneiden folgt der Unterkiefer der mesialen Tendenz der Kaumuskulatur bei Masseterkauern und führt zum Kopfbiß der Schneidezähne. In Tabelle X sind die Befunde sämtlicher Fälle von frontalem Kopfbiß nach dem Verhalten der Front- und Seitenzahngruppen getrennt dargestellt.

Tabelle X.

		N		0		0+		+		++		+++	
				F	S	F	S	F	S	F	S	F	S
Kopfbiß	neutr.	21	n	5	121	17	33	84	4	73	—	4	—
			%	1,4	35,4	4,9	9,7	24,6	1,1	21,4		1,1	—
	mesial	9	n	—	44	18	24	37	—	16	—	2	
			%		31,2	12,7	17,7	26,2		11,3		1,4	—

Es ist bemerkenswert, daß überhaupt nur 30 Fälle, d. s. 5,3 % der von mir untersuchten Kinder, einen frontalen Kopfbiß aufweisen, wobei es zunächst freibleiben muß, ob es sich um die Anomalie „frontaler Kopfbiß“ oder die reife Form des Milchgebisses am Ende der Nutzperiode, d. h. also einen physiologischen Zustand handelt. Aus Tabelle X geht bereits her-

vor, daß die letztere Form nur zum Teil mit in diesen Fällen enthalten ist, da eine große Zahl von Seitenzähnen keinerlei Abrasio zeigen. Erst wenn man jeden einzelnen Fall nach seinem Verhalten der Front- und Seitenzähne betrachtet und feststellt, ob wirklich ein Zustand der Schlittenartikulation besteht, ergibt sich eine Scheidung der Fälle nach ihrem Charakter.

Tabelle XI.

	N		0		0+		+		++	
			F	S	F	S	F	S	F	S
physiolog. Kopfbiß	5	n	—	36	12	4	40	—	4	—
		%		37,5	12,5	4,2	41,6		4,2	

In Tabelle XI ist das Verhalten dieser Fälle von physiologisch-frontalem Kopfbiß im Milchgebiß festgestellt, wobei jedoch hervorgehoben werden muß, daß Gebisse mit ausgesprochenen Abschleifungen im Front- und Seitenzahngebiet unter Planierung der Kauflächen zu einer Schlittenartikulation in 5 Fällen, d. s. etwa 17 % der Kopfbißformen, festgestellt werden konnten. In Bezug auf die Gesamtzahl der von mir untersuchten Gebisse mit Abrasioerscheinungen ist dieser Wert aber nur ein verschwindend kleiner Befund, der nicht einmal 1 % (0,9 %) erreicht.

Die soeben gefundenen Zahlenwerte zeigen in eindringlicher Weise wie sehr die Kaufunktion beim Kultureuropäer daniederliegt.

III. Praktische Schlußfolgerungen.

Abrasionen, natürliche Abschleifungen der Zähne, verändern je nach Okklusion und Alter des Individuums die Kronenform der Zähne. Sie sind gekennzeichnet durch abgeflachte Höcker, glänzende, spiegelglatt polierte Abnutzungsflächen, die sich untereinander noch vielfach nach ihrer Größe, Lage, Richtung und Form unterscheiden lassen. Sie entstehen dadurch, daß beim Kauen, wie der Pistill im Mörser, der

Höcker des einen Zahnes in der Fissur seines Antagonisten rotiert und so Abschleifungen der Schneiden und Kauflächen bedingt. Die klinische Beobachtung zahlreicher Fälle zeigt uns häufige, weniger häufige und keinerlei Abrasionserscheinungen an den Zähnen. Da die Faktoren, die die Abrasio hervorrufen, bei jedem Menschen verschieden sind, erfahren die Schliffacetten eine verschiedene Ausbildung, sie sind teils in ausgeprägtem teils in oberflächlichem Maße festzustellen. Der Mensch kann bekanntlich mit seinem Kiefergelenk Öffnungs-, Schließungs-, Vorwärts-, Rückwärts- und Seitwärtsbewegungen ausführen. Je ausgedehntere Seiten- und Vorbißbewegungen nun der Kiefer gestattet, je größer der Kaudruck und die Härte des Zahnschmelzes sind, desto häufigere und stärkere Abrasio läßt das Gebiß erkennen.

Warum zeigt jedes Gebiß vor seiner Nutzperiode Zahnhöcker? Auch sie haben ihre Aufgabe zu erfüllen, spielen sie doch gerade bei der Einstellung der Zähne in die richtige Okklusion die größte Rolle. Die durchbrechenden Zähne lenken sich gegenseitig mit ihren Höckern und Schrägflächen in die korrekte Verzahnung hinein. Die Einzelheiten der Kaufläche haben also eine wichtige Aufgabe während der Gebißentwicklung zu erfüllen. Nach Erledigung dieser ihrer Hauptaufgabe treten unter der Auswirkung der Funktion Veränderungen, Zeichen der Abnutzung, ein. Ein Gebiß, das seine Höckerzähne erhalten hat, kann als funktionsuntüchtig angesehen werden und ergibt auch meist ein schlechtes Kauresultat, da die scharfe Höckerverzahnung vielfach den allseitigen Bewegungen des Unterkiefers hindernd im Wege steht. Eine vollkommene Artikulation wird allmählich erst durch die Abschleifungen der Höcker geschaffen. Außerdem fallen die Kauelemente gut artikulierender Gebisse, die durch den Kauakt einer Selbstreinigung zugängig sind, nicht der Karies zum Opfer.

Durch eine günstig gestaltete Kaufläche (flache Formgestaltung), durch die Vergrößerung des antagonistischen Kon-

taktes (großer Flächenkontakt, mindestens jedoch Dreipunktkontakt) kann das Maximum an Funktionswert erreicht werden. Der Kaueffekt ist dabei groß. Das so überaus wichtige Zerkleinern der Speisen ist in hohem Maße nicht nur erleichtert, sondern überhaupt erst möglich. Gut gekaute und fein zerkleinerte Nahrung ist für die Magenverdauung von größter Bedeutung. Es ist allgemein bekannt, daß eine schlechte Zerkleinerung eine geringe Ausnutzung der Nahrungsbestandteile bedingt und eine Schädigung der Verdauung bis zu schweren Allgemeinerscheinungen zur Folge haben kann.

Den gewünschten Erfolg erzielen wir mit der Beachtung der Nahrung selbst, ebenso ist die Mechanik der Nahrungsaufnahme mit all ihren Komponenten von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Genießt der Mensch nur weiche Speisen, so brauchen diese nur zerquetscht zu werden, was dadurch möglich ist, daß die Zahnreihen sich nur berühren, also wieder in die Okklusionsstellung hineingleiten. Genießt er dagegen faserige Nahrung, dann müssen Kau-Reibebewegungen ausgeführt werden, die die Speisen zermahlen. Diese Bewegungen lassen Kau„flächen“ entstehen, und jedes Gebiß gewinnt so lange an Wert, bis die Höcker und Schneiden extrem „planiert“ sind, ein Kopfbiß an Stelle des normalen Schneidezahnüberbisses getreten ist. Die Entstehung der Abrasio ist also ein physiologisch notwendiger Vorgang. Gebisse der Naturvölker, die ihren Kauapparat ausgiebig gebrauchen, weisen fast ausschließlich den günstigen Zustand des allseitigen Schlittenkontaktes auf.

Die Art und Lokalisierung der Abrasio läßt erkennen, ob das Individuum ausgiebige Mahlbewegungen oder nur Öffnungs- und Schließungsbewegungen beim Zerkleinern der aufgenommenen Nahrung macht. Die einen zerkauen die Nahrung, kauen sie gern und gehören zu den „kaufleißigen“, die anderen zerstampfen sie nur, sind deshalb kauunlustig, „kaufaul“. Die Abrasionserscheinungen lassen damit auf die Funktion des gesamten Kieferapparates schließen.

Aus meinen Untersuchungen der Abrasionserscheinungen im Milchgebiß geht hervor, daß die normale Kaufunktion von verschiedenen Faktoren beeinflußt wird. Es ist verständlich, daß anormale Bißformen und abnorme Zahnstellungen eine wesentliche Rolle bei dem Ablauf der Gebißfunktion spielen. Es ergab sich, daß die vertikalen Bißanomalien, die wegen der einseitigen Kaumuskelbeanspruchung den Biß in so ungünstiger Weise führen, hauptsächlich nur Abschlifflächen im Frontzahngebiet, in stärkerer Ausprägung nur an den Schneidezähnen aufweisen: der Deckbiß und tiefe Biß im Oberkiefer an den Innenflächen und im Unterkiefer an den Außenflächen der Schneidezähne, die Progenie in umgekehrter Weise. Da ich bei meinen Feststellungen der orthodontischen Krankheitsbilder, bei den Kompressionsanomalien und dem Distalbiß ohne Kieferkompression und ohne Deckbiß die Zähne wie bei allen anderen Gebissen nach Front- und Seitenzähnen getrennt beobachtete und registrierte, kann ich mir ebenfalls zu jeder Zeit die Häufigkeit und Stärke der Abrasionsflächen vergegenwärtigen. Bei Beachtung dieser Registrierungen komme ich zu dem Ergebnis, daß die Frontzähne häufiger und stärker abgenützt werden als die Seitenzähne. Daß ich ähnliche Befunde sowohl beim Normal- als auch Kopfbiß machen mußte, ist doch sehr verwunderlich. Ich glaubte annehmen zu können, bevor ich meine Untersuchungen in Angriff nahm, daß im Milchgebiß 6- und 7-Jähriger, das soeben seine Nutzperiode zu Ende führt, Höcker und Schneiden in großer Zahl vollkommen plangeschliffen vorhanden sein würden. Gerade den Abschleifungsfacetten im Milchgebiß wird die große Bedeutung zugesprochen, daß sie die Mesialverschiebung des Unterkiefers und damit die richtige Einstellung der Sechsjahrmolaren erst ermöglichen, welche also beim weniger abgenutzten Gebiß gefährdet sein soll. In ihm droht die unsichere Okklusion des Höckerbisses, bei dem schon geringe Kräfte ein Abgleiten des Unterkiefers nach distal herbeizuführen imstande sein sollen.

Die diesem entsprechende Behauptung von Franzmeyer, sie habe bei ihren Untersuchungen gefunden, „daß das Milchgebiß beim Abschluß seiner Funktionsperiode den absoluten Schleifkontakt erworben hat“, steht ganz und gar im Gegensatz zu meinen Feststellungen. Die optimale Form der Abrasio des Gebisses, nämlich der physiologische Kopfbiß, bei dem plangeschliffene Höcker über plangeschliffene Höcker ihrer Antagonisten gleiten und Milchfrontzähne und Milchmolaren eine horizontale Kauebene bilden, wurde von mir nur in ganzen fünf Gebissen vorgefunden. Also nicht einmal 1 % der von mir untersuchten Kinder weisen ein derartiges optimal funktionstüchtiges Gebiß auf.

Welche Aufgabe ergibt sich aus den festgestellten Tatsachen für den Zahnarzt? Ein Appell an die Jugend! Alle Anstrengungen sind zu machen, um dem Gebißverfall zu steuern. Dem werdenden Gebiß muß wieder eine wirkliche Funktion zugemutet werden. Kleine Kinder sollten zur Kräftigung des Kieferskeletts und zur Unterstützung der Selbstreinigung vor allem hartes Brot, Möhren, Rinden u. ä. kauen. Durch solch ausgiebiges Kauen kann eine Resistenz gegenüber der Kariesanfälligkeit erworben werden, da durch die Abrasio die Retentionsstellen verloren gehen. Der lauen Einstellung diesen Dingen gegenüber muß entgegen gearbeitet werden. Die moderne verfeinerte Küche verführt geradezu den Menschen und vor allem das Kind zu verminderter Kautätigkeit. Lernt das Kind nicht schon von Anfang an seinen Kauapparat richtig und ausgiebig gebrauchen, so wird es sich später nicht mehr dazu bewegen lassen, es wird „kaufaul“. Seine Kauträgheit führt am Ende zu einer Funktionsatrophie. Es sollten daher die deutschen Zahnärzte darauf bedacht sein, alle Volksgenossen, vor allem Eltern, Lehrer und die Kinder selbst auf die für die Gesunderhaltung des Gebisses richtige Ernährungsart nachdrücklichst aufmerksam zu machen und somit zu ihrem Teil an der Erhaltung der für das neue Deutschland so wichtigen Volksgesundheit beizutragen.

Zusammenfassung.

1. In beiden Schuljahren ist eine etwa gleiche Häufigkeit der Abrasio festgestellt worden, nur unwesentliche Unterschiede der Abrasiofrequenz bestehen zwischen beiden Geschlechtern.

2. In etwa der Hälfte aller abradierten Milchzähne ist die Ausprägung „deutlich" der Abrasio beobachtet und somit als die häufigste Form bei Knaben und Mädchen festgestellt worden; die anderen Abrasiograde nehmen nur eine geringe Häufigkeitszahl für sich in Anspruch.

3. Die Häufigkeit der Abrasioerscheinungen nimmt von den Milchmolaren zu den Schneidezähnen hin zu, umgekehrt die Grade der Abrasio ab.

4. Die Häufigkeit ausgeprägter Abschleifungen zwischen Front- und Seitenzahngruppen im Ober- und Unterkiefer verhalten sich ähnlich wie die Zahlen 5 : 3, d. h. im Oberkiefer sind an den Frontzähnen 5-mal, im Unterkiefer nur 3-mal mehr Abrasionen als an den Seitenzähnen beobachtet worden.

   Die häufigsten und stärksten Abnutzungen wurden im Oberkiefer festgestellt, und zwar in der überwiegenden Mehrzahl an den Frontzähnen.

5. Vertikale Bißanomalien zeigen Abschleifungserscheinungen vor allem an Frontzähnen: bei Deck- und tiefem Biß an der palatinalen Seite der oberen und labialen der unteren Schneidezähne, bei der Progenie dagegen an der labialen Seite der oberen und lingualen der unteren Schneidezähne.

   Bei den wenigen vorgefundenen Fällen mit Deckbiß kamen an den Frontzähnen fast nur die starken Grade der Abschleifung zur Beobachtung (am auffallendsten

in der distalen Bißform), dagegen wurden keine Abrasionen an den Seitenzähnen gefunden.

Ebenso waren bei tiefem Biß die ausgesprochenen und sehr ausgesprochenen Grade in der Überzahl, im Gebiet der Seitenzähne fand sich nur in wenigen Fällen überhaupt Abrasio.

Von den wenigen beobachteten Progeniefällen ist zu erwähnen, daß Abschleifungen nur an den Frontzähnen nicht dagegen an den Seitenzähnen angetroffen wurden.

6. Die Beurteilung des Funktionswertes des Gebisses nach den verschiedenen Bißlagen ergibt eine Zuteilung von mehr als zwei Drittel aller Kinder zur Gruppe „schlecht“ und von nur einem Drittel zu den Gruppen „gut“ bzw. „vorzüglich“.

7. Die orthodontischen Krankheitsbilder wie die Kieferkompression mit frontalem Engstand, mit Protrusion oder ohne besondere Feststellung der Front und der genuine Distalbiß lassen „deutliche“ bis „sehr deutliche“ Abnützungserscheinungen vor allem an den Frontzähnen erkennen, und zwar zeigt der Distalbiß ohne Kieferkompression und ohne Deckbiß die häufigsten Abrasionen. Im Gebiet der Seitenzähne waren die Abnützungen nur geringerer Ausprägung.

8. Die ausgesprochenste Form der Abrasio liegt beim Kopfbiß vor. Jedoch konnten nur äußerst wenig Gebisse, 0,9% der Gesamtzahl, als physiologisch-frontaler Kopfbiß, der das Reifestadium des abgenutzten Milchgebisses darstellt, diagnostiziert werden. Die um das Sechsfache größere Zahl von Kopfbißfällen setzt sich zu $^5/_6$ aus der Anomalie „frontaler Kopfbiß“ zusammen und ist nicht als normale, physiologische Form anzusehen.

9. Der Stärke der auftretenden Abrasio geht der Funktionswert des Gebisses parallel, sodaß die Gebisse mit guter und häufiger Abrasio als funktionstüchtigste zu bezeichnen sind. Nimmt man die Ausprägung der Abrasio als Wertungsmerkmal, so lassen vorliegende Untersuchungsbefunde den frontalen Kopfbiß, den Normalbiß, den genuinen Distalbiß (Distalbiß ohne Kieferkompression und ohne Deckbiß) und schließlich noch die Kieferkompression ohne besondere Feststellung der Front als die funktionstüchtigsten erscheinen.

Schriftennachweis.

Angle, E.: Okklussionsanomalien der Zähne. 2. Aufl. Berlin 1913.

Balters, W.: Pathogenese und Therapie der Paradentalerkrankungen. Vorlesung Winter-Semester 1936/37.

— Neue Ergebnisse der Artikulationsforschung. Dtsch. Zahn-Mund Kieferhlk. 1936.

— Kaudruck. Kantorowicz, Hwb. d. ges. Zhlk. II, Berlin 1930.

Becker, E.: Die Abkauung der Zähne. Korrespbl. f. Zä. 1920.

Becker, H.: Über die beim Knirschen der Zähne bei Seitwärts- und Vorwärtsbewegungen auftretenden Kräfte, gemessen mit Hilfe von Aufbißschienen. Med. Diss. Bonn 1934.

Bluntschli: Rassenunterschiede. Kantorowicz, Hwb. d. ges. Zhlk. III, Berlin 31.

Driak: Über die Elastizität des Dentins. Ztschr. Stom. 1932.

Eisenberg, M.: Attrition: Its diagnostic value in the jaws of children. Oral Hygiene 1925, referiert in Misch, F. d. Z. 1926.

Eissing: Zur „Abrasio dentium" mit besonderer Berücksichtigung des Knirschens. Med. Diss. Bonn 1933.

Fischer, G.: Spezielle Histologie des Zahnsystems. Misch, F. d. Z. 1933.

Fischer, R.: Beziehungen zwischen den Kieferbewegungen und der Kauflächenform der Zähne. Schw. Mtschr. Zhlk. 1926.

Fornier: Über die Ursache und die Entstehung des sichelförmigen Defektes. Med. Diss. Bonn 1936.

Freisfeld: Über die Kaumuskeln des menschlichen Neugeborenen. Vjztschr. Zhlk. 1927.

Gottlieb, B.: Paradentalpyorrhoe und Alveolaratrophie. Misch, F. d. Z. 1926.

Gottlieb u. Orban: Die Veränderung der Gewebe bei übermäßiger Beanspruchung der Zähne.
Leipzig, 1931.

Greve: Schlittenartikulation.
Port-Euler: Lehrb. d. Zhlk. München 1934.

Heinrich, H.: Klinische Untersuchungsmethoden.
Misch, F. d. Z. 1927.

Juul, K.: Kaudruck und Zerkleinerungsfähigkeit bei Kindern mit normaler und anormaler Okklusion.
Ztschr. zä. Orthop. 1931, 1932.

Hirschfeld, J.: Further studies of skulls in relation to periodontal disease.
The Journ. of the Am-Dent-Ass XIII.

Kantorowicz, A.: Die Mahlbewegung.
Hwb. d. ges. Zhlk. III, Berlin 1931.

Kantorowicz-Korkhaus: Ätiologie der orthodontischen Anomalien II.
Misch, F. d. Z. 1926.

Kien-Tsing, B.: Über die auffallende Abnutzung der Schneidezähne.
Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1929.

Korkhaus, G.: Vorlesung Winter-Semester 1936/37.

— Anormale Merkmale der äußeren Kronen- und Wurzelform und die Frage ihrer erblichen Bedingtheit.
Dtsch. Mschr. Zhlk. 1930.

— Moderne orthodontische Therapie. Berlin 1932.

Lignitz: Zahnverstümmelung.
Kantorowicz, Hwb. d. ges. Zhlk. IV, Berlin 31.

Linder, H.: Biometrische Untersuchungen des Normalgebisses in verschiedenen Lebensaltern.
F. d. O. 1931.

Meyer, S.: Öffnungs- und Schließungsbewegungen des Unterkiefers.

— Kieferbewegungen während des Kauaktes.

— Kraftentfaltung des Kauapparates.

— Der von den einzelnen Zähnen geleistete Kaudruck.
Sämtlich in Port-Euler, Lehrb. d. Zhlk., München 1934.

Misch u. Baader: Gewerbliche Schädigungen der Mundhöhle.
F. d. Z. 1932.

Misch, J.: Forensische Zahnheilkunde.
F. d. Z. 1925, 1931.

— Kriminalistische Bedeutung der Abrasio.
F. d. Z. 1931.

— Gewerbliche Schädigungen der Mundhöhle.
F. d. Z. 1925.

Müller, R.:	Die Wirkung der Kaumuskelkrämpfe auf Zähne und Zahnstellung. Dtsch. Zhlk. Heft 58.
Münzesheimer:	Die wissenschaftlichen Behandlungsmethoden der Entlastungsbehandlung der Paradentosen. Paradentium II 1927.
Oehrlein:	Gedanken zur Abrasio dentium. Z. R. 1927.
Port-Euler:	Lehrbuch der Zahnheilkunde. München 1934.
Proell-Diener:	Neuere Untersuchungen über die Zahnhartsubstanzen. Blätter für Paradentoseforschung und dentale Anatomie und Pathologie. Sonderausgabe der Dtsch. zahnärztl. Wschr. 35.
Proell, W.:	Klima und Zivilisaton in ihrer Auswirkung auf Kiefer und Zähne. Berlin 1934.
Rebel:	in Port-Euler.
Richter:	Über Ritz- und Kugeldruckhärte der harten Zahnsubstanzen, ein kritischer Vergleich. Ztschr. Stom. 1931.
Römer:	in Henke-Lubarsch, Handbuch der speziellen Anatomie und Histologie.
Schray, K,:	Zur Artikulation des natürlichen Gebisses. Dtsch. Zahnärztl. Wschr. 1935.
Schröder, H :	Lehrbuch der technischen Zahnheilkunde I. Berlin 1925.
Schwarz, A. M.:	Die Einstellung des Sechsjahrmolaren hinter dem Milchgebiß. Ztschr. Stom. 1927.
—	Der heutige Stand der Orthodontie hinsichtlich Prophylaxe und Frühbehandlung. Scheff, Hdb. d. ges. Zhlk. VI, 1931.
—	Kopfhaltung und Kiefer. Ztschr. Stom. 1926.
—	Über den tiefen Biß und seine Verhütung. Ztschr. Stom. 1927.
Schwarz, R.:	Anthropologie. Misch, F. d. Z. 1926, 1932.
—	Abstammungsproblem des Menschen. Misch, F. d. Z. 1931.

Sicher: Abnutzung der Zähne.
Kantorowicz, Hwb. d. ges. Zhlk. IV, Berlin 1931.

Türkheim: Zerkleinerung.
Kantorowicz, Hwb. d. ges. Zhlk. Berlin 1929.

Wannenmacher: Die Folgen des tiefen Bisses.
Ztschr. zä. Orthop. 1928.

Weber: Pathologie und Therapie der Zahnlockerung.
Misch, F. d. Z. 1931.

Wetzel: Lehrbuch der Anatomie für Zahnärzte.
Jena 1930.

Winkler, R.: Die Kräfte auf und in dem Kiefer beim Kauakt.
Ztschr. zä. Orthop. 1925/26.

— Zahnbewegungen.
Kantorowicz, Hwb. d. ges. Zhlk. IV., Berlin 1931.

— Die normale Artikulation.
Kantorowicz, Hwb. d. ges. Zhlk. III, Berlin 1931.

— Zahnwechsel.
Kantorowicz, Hwb. d. ges. Zhlk. IV, Berlin 1931.

Zsigmondy: Über Bißarten.
Ztschr. Stom. 1905.

Herrn Professor Dr. Korkhaus, der mir freundlicherweise vorliegendes Thema zur Verfügung stellte und mich mit seinen wertvollen Anregungen bei der Anfertigung der Arbeit unterstützte, gestatte ich mir, an dieser Stelle meinen Dank auszusprechen. Dem Korreferenten, Herrn Professor Dr. Wagenseil, den Herren der Schulzahnklinik, insbesondere ihrem Leiter, Herrn Dr. Schumacher und den Herren Rektoren der Volksschulen bin ich ebenfalls für ihre Hilfe und Entgegenkommen zu Dank verpflichtet.

Die zur Erhärtung der Untersuchungsbefunde notwendigen Abdrücke wurden mit der Abdruckmasse „EXACT“ der Firma Dr. Rawitzer G. m. b. H., Berlin-Charlottenburg, angefertigt.

Lebenslauf.

Am 5. Januar 1913 in Olpe in Westfalen geboren, besuchte ich, Magdalene Zöller, das dortige Oberlyceum und erhielt Ostern 1933 das Zeugnis der Reife. Anschließend widmete ich mich in Bonn am Rhein dem Studium der Zahnheilkunde. Die Approbation als Zahnärztin wurde mir im Sommer 1937 erteilt.